

118
2º



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE COMUNIDADES
HELMINTICAS DE 4 ESPECIES DE REPTILES
DE AGUAMILPA, NAYARIT.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G A

P R E S E N T A

ELIZABETH MAYEN PEÑA

DIRECTOR DE TESIS: DR. GUILLERMO SALGADO MALDONADO



MEXICO, D. F.



1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
Riqueza y diversidad de comunidades helmínticas de 4 especies de reptiles
de Aguamilpa, Nayarit.

realizado por Elizabeth Mayén Peña

con número de cuenta 8627302-4 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario Dr. Guillermo Salgado Maldonado

Propietario Dr. Rafael Lamothe Argumedo

Propietario M. en C. Azucena Herroz Zamorano

Suplente Dr. Víctor Manuel Vidal Martínez

Suplente Dr. Fausto Roberto Méndez de la Cruz.

Guillermo Salgado Maldonado
Rafael Lamothe Argumedo
Azucena Herroz Zamorano
Víctor Manuel Vidal Martínez
Fausto Roberto Méndez de la Cruz

Facultad de Ciencias
de la Cruz.

Consejo Departamental de Biología
Alejandro Martínez Mena
COORDINACIÓN GENERAL
DE BIOLOGÍA

Dedicatorias

A mis padres

A tí mamá por ser la persona más importante de mi vida, por apoyarme siempre en todo momento, por ser la más grande amiga gracias por todo gordita.

A mis hermanos: Lilis, Juan Carlos y Sofía.

A Martín con mucho amor.

A Guillermo Salgado Maldonado

A mis amigos de toda la vida.

A mi mamá, Lilis, Juan Carlos, Sofía, Sandra, Esther, Angeles, Mónica y Julio.

Agradacimientos

Al Dr. Antonio Lot Holgueras ex-director del Instituto de Biología y al Dr. Harry Brailovsky ex-jefe del Departamento de Zoología por permitirme hacer uso de las instalaciones del Instituto de Biología. Al Dr. Rafael Lamothe Argumedo, por facilitarme las instalaciones del laboratorio de helmintología.

A los miembros del H. Sínode: Dr. Rafael Lamothe Argumedo, Dr. Guillermo Salgado Maldonado, M. en C. Azucena Herroz, Dr. Victor Manuel Vidal Martínez y Fausto Méndez de la Cruz.

A mis amigos y compañeros del laboratorio de helmintología: Ale, Guille, Coral, Nancy, Isabel, Gris, Rogelio, Sol, Rafael, Bere, Angélica, Griselda, Pati, Cristi, Luis, Agustín, Lys, Claudia, Luz, Melf, Gina, Vicky y Lucero, gracias a todos por su amistad.

A Guillermo Salgado por tu profunda paciencia y tu amistad mil gracias.

A Lulú, Sra. Agustina, Tere, a todas ellas por su disponibilidad sin límites.

A Luis García por proporcionarme siempre el material solicitado.

A mis amigos de toda la vida, gracias por estar siempre conmigo.

A tí mami, Juan Carlos, Lilis, Sofia, Sandra, Esther, Angeles.

A Martín por todo tu amor, paciencia y apoyo.

A mis amigos de Ciencias :

Samantha, Octavio, Jesús, Sergio, Leti, Mari, Raúlín, Betsi, Paty, Claus, Normius, Noemí, Simón, Santiago, y de manera muy especial a Fabio, Gracias a todos.

A Comisión Federal de Electricidad y al grupo de rescate, principalmente a Landín, Isalas, Cande y Pancho, sin su ayuda no hubiera podido realizar éste trabajo.

A Norma, Oswaldo y Felipe por la ayuda prestada para la realización de las diapositivas
y lo más importante por su amistad.

A mis madrinas Bertha y Angelita por todo el amor y apoyo durante mi formación, aún
en la distancia siempre juntas.

RESUMEN

Entre agosto y noviembre de 1993, se examinaron un total de 139 hospederos; Phyllodactylus lanei (56), Anolis nebulosus (44), Ctenosaura pectinata (29) y Sceloporus nelsoni (10) procedentes de los alrededores de la Presa de Aguamilpa, Nayarit. El registro helmintológico de Ph. lanei consta de una especie de céstodo (Oochoristica sp1), una larva de acantocéfalo (Centrorynchus sp) y tres de nemátodos (Parapharyngodon alvarengai, Skrjabinodon scelopori y larvas de espiruridos). De A. nebulosus se recolectaron, dos especies de céstodos (Oochoristica sp.2 y larvas de Mesocestoides sp) y un nemátodo (Parapharyngodon alvarengai). La comunidad de C. pectinata presentó dos especies de céstodos (Oochoristica osheroffi y larvas de Mesocestoides sp), una larva de acantocéfalo (Centrorynchus sp.) y cuatro nemátodos, dos de éstas son especies nuevas (Aleuris mexicana, Thubunaea ctenosauri y Ozolaimus ctenosauri y Atractis scelopori) y por último en S. nelsoni, sólo se encontraron los nemátodos (Parapharyngodon alvarengai y Strongyluris similis).

Es el primer trabajo que aporta datos helmintológicos para estas especies de hospederos. La comunidad de C. pectinata es la más rica y equitativa, con respecto a las demás.

INDICE

Resumen

I. INTRODUCCION

1.1 Presentación	1
1.2 Antecedentes	1
a) Estudios helmintológicos en reptiles	1
b) Antecedentes ecológicos	2

II. OBJETIVOS 13

III. AREA DE ESTUDIO

3.1 Descripción	14
3.2 Clima	14
3.3 Vegetación	16

IV. METODOLOGIA

4.1 Colecta y examen de los hospederos	17
4.2 Fijación y conservación de helmintos	19
4.3 Procesamiento	20
4.4 Análisis de datos	20
4.4.1 Especies principales y satélite	21
4.4.2 Riqueza	21
4.4.3 Distribución de abundancias	22
4.4.4 Dominancia	22
4.4.5 Diversidad	22
4.4.6 Similitud	24
4.5 Abreviaturas	25

V. RESULTADOS 26

5.1 Grupos de helmintos que integran las comunidades	26
5.2 Especies frecuentes y raras y especies componentes	30

5.3 Especies generalistas y especialistas, alogénicas-autogénicas	35
5.4 COMPONENTE DE COMUNIDAD	37
5.4.1 Riqueza	37
5.4.2 Distribución de abundancias	37
5.4.3 Dominancia	37
5.4.4 Especies principales y satélite	43
5.5 INFRACOMUNIDAD	43
VI. DISCUSION	
6.1 Grupos taxónomicos de helmintos	49
6.2 Transmisión y la territorialidad de los hospederos	49
6.3 Riqueza y diversidad de las comunidades	53
6.4 Similitud	56
VII. CONCLUSIONES	57
VIII. ANEXO	
7.1 BIOLOGIA DE LOS HOSPEDEROS	59
7.2 BIOLOGIA DE LOS HELMINTOS	63
IX. BIBLIOGRAFIA	72

I. INTRODUCCION

Presentación

En 1993 la Comisión Federal de Electricidad de México, concluyó la construcción de la presa de Aguamilpa, Nayarit, este proyecto hidrológico inundaría aproximadamente 12 800 ha. Al llevarse al cabo la inundación, el llenado del vaso de la presa, se formaban islas temporales en las cuales buscaron refugio y quedaron atrapados , artrópodos, reptiles, aves, mamíferos y otros animales.

Personal del Instituto de Biología y la Comisión Federal de Electricidad desarrollaron un proyecto para el rescate y transporte de la fauna de estas islas , situando a los animales en localidades que permitiesen su sobrevivencia, y a la vez pudieran derivarse datos biológicos sobre las especies de esta área del estado de Nayarit.

Como parte de este proyecto fué posible estudiar la helmintofauna parásita de cuatro especies de reptiles. Siendo estos hospederos seleccionados por ser los más abundantes del lugar y de esta manera no afectar la densidad poblacional; además, de ser especies endémicas.

Antecedentes

a) Estudios helmintológicos en reptiles

Por su diversidad biológica, México es el tercer país en el mundo y el primero por el número de especies de reptiles (Robles y Ceballos, 1993). En el país se han registrado 717 especies de reptiles (Flores-Villela y Gerez, 1988), lo cual equivale a poco más del 11 % del total mundial. La herpetofauna mexicana es más rica en reptiles

que en anfibios, representando los primeros el 71% del total de especies, de éstas, el 53% son endémicas. Sin embargo, se conoce poco sobre la helmintofauna, y de los parásitos, en general de los reptiles de México. Los trabajos publicados corresponden a datos obtenidos ocasionalmente, en general se carece de datos de muestreos cuantitativos. La importancia que tienen las interacciones parásito-hospedero es muy grande, ya que los parásitos son reguladores de la densidad poblacional de sus hospederos.

De acuerdo con la revisión de la bibliografía especializada y con datos existentes en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología, UNAM., el registro helmintológico de los reptiles de México está constituido por 4 especies de monogéneos, 45 especies de tremátodos, 4 de céstodos, 2 de acantocéfalos, y 54 especies de nemátodos y se han estudiado 51 especies de reptiles. En los saurios, especialmente las lagartijas (Lacertilia); el grupo de helmintos más frecuente y abundante, son los nemátodos. En cambio los Testudines, se caracterizan por la presencia de tremátodos (Tabla 1). Considerando estos datos bibliográficos, podemos señalar que la mayoría de los registros proceden de estudios taxonómicos, (destaca primordialmente el trabajo del Dr. Caballero y Caballero de 1937 a 1971), Estos estudios se basaron en materiales recolectados por muestreos ocasionales y se estudiaron especies o grupos particulares de helmintos y no se pretendió aportar un conocimiento total sobre la fauna parasitológica de alguna especie de hospedero en particular.

b) Antecedentes ecológicos

Aho (1990) presentó una revisión de la literatura sobre helmintos de anfibios y reptiles en el mundo, que se había publicado hasta la fecha y en posibilidades de aportar datos con un enfoque ecológico. Recientemente Goldberg, Bursey y Tawil, 1994, 1995 y Goldberg, Bursey, Bezy, 1996 han publicado estudios importantes sobre las comunidades de helmintos en lacertidos y los últimos autores con respecto a México. De esta revisión, se destaca que las comunidades de helmintos de anfibios y reptiles, son más pobres, que las de aves, mamíferos y peces marinos; pero son similares por el número de sus especies a las de los peces de agua dulce, que son considerados las más pobres entre las de los vertebrados. Esto se ha asociado con la territorialidad y la poca vagilidad que muestran muchos reptiles; con la simplicidad de su aparato digestivo y con sus hábitos alimentarios generalistas. La diferencia en términos generales, consiste en que los hospederos con ciclos de vida semiacuáticos tienen comunidades más ricas de helmintos que las especies completamente acuáticas o terrestres. Aho (1990) ha concluido que las comunidades de helmintos de reptiles en general pueden ser aislacionistas, en el sentido de Holmes y Price (1986). Sin embargo, estas conclusiones se basan en estudios de localidades templadas, siendo contados los estudios en lacertilios tropicales (Goldberg, Bursey y Bezy, 1996). De forma que, podríamos hacernos las siguientes preguntas ¿Será más rica la helmintofauna de saurios tropicales en comparación con la de saurios de latitudes templadas? ¿Los parásitos dominantes tendrán ciclo de vida directo o indirecto? ¿Las comunidades de los reptiles serán ricas en especies o son dominadas por pocas especies? ¿Pueden identificarse especies principales?.

Tabla 1. Registros helmintológicos de reptiles de México.

Hospedero	Helminto	Autor(es) que citan las especies
<u>Basiliscus vittatus</u>	<u>Parahaplometroides basiliscae</u>	Thatcher, 1963.
<u>Coleonyx elegans</u>	<u>Pharyngodon yucatenensis</u>	Chitwood, 1938.
<u>Ctenosaura acanthura</u>	<u>Oochoristica</u> sp. <u>Cyrtosomum scelopori</u> <u>Ozolaimus ctenosauri</u>	Caballero, 1938. Bravo-Hollis, 1942. Caballero, 1938,1941.
<u>Ctenosaura pectinata</u>	<u>Oochoristica osheroffi</u> <u>Physaloptera obtussima</u> <u>Ozolaimus meqatyphlon</u> <u>Ozolaimus monhystera</u>	Macías ¹ , 1963. Caballero, 1938. Cid del Prado ² , 1971. Cid dei Prado, 1971.
<u>Iguana</u> sp.	<u>Macrasis orolixa</u>	Caballero, 1943.
<u>Iguana iguana</u>	<u>Ozolaimus cirratus</u>	Cid del Prado, 1971.
<u>Iguana (Iguana) rhinolopha</u>	<u>Oswaldofilaria brevicaudata</u> <u>Ozolaimus meqatyphlon</u> <u>Ozolaimus ctenosauri</u>	Caballero, 1939. Caballero, 1939. Caballero, 1939.
<u>Sceloporus acanthinus</u>	<u>Physaloptera retusa</u>	Caballero, 1951.
<u>Sceloporus grammicus</u>	<u>Pharyngodon scelopori</u> <u>Skarjabinoptera (Didelphysoma) scelopori</u>	Caballero, 1938 y Cid del Prado, 1971 Caballero, 1937.

¹Macías P.N. (1963). Céstodos de vertebrados. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias.UNAM.Méx. 81pp.

²Cid del Prado.V.I. (1971). Estudio Taxonómico de algunos nemátodos parásitos de reptiles de México. Tesis de licenciatura.Fac. Ciencias.UNAM, Méx. 78pp.

Tabla 1 continuación

Hospedero	Helminto	Autor(es) que citan las especies
<u>Sceloporus ferrariperez</u>	<u>Saurofilaria grassi</u> <u>Strongyluris acaudata</u> <u>Parathelandros scelopori</u>	Cid del Prado, 1971. Caballero, 1941. Caballero, 1941.
<u>Sceloporus spinosus</u>	<u>Skrjabinoptera (Didelphysoma) phrynosoma</u>	Caballero, 1936.
<u>Sceloporus jarrovii</u>	<u>Oochoristica scelopori</u> <u>Metacestoides</u> <u>Centrorhynchus</u> sp. <u>Abbreviata terrapenis</u> <u>Macdonaldius grassi</u> <u>Physaloptera retusa</u> <u>Piratuba prolifica</u> <u>Scatonema wulkeri</u> <u>Skrjabinoptera phrynosoma</u> <u>Spauligodon giganteus</u> <u>Strongyluris similis</u> <u>Thubunaea iguanidae</u> <u>Thubunaea intestinales</u> <u>Ascarops</u> sp. <u>Gongylonema</u> sp. <u>Mermis</u> sp. <u>Physocephalus</u> sp.	Goldberg, et. al., 1996. Goldberg, et. al., 1996.
<u>Sceloporus torquatus</u>	<u>Saurofilaria grassi</u> <u>Skrjabinoptera (Didelphysoma) phrynosoma</u> <u>Strongyluris similis</u> <u>Parathelandros scelopori</u>	Cid del Prado, 1971. Caballero, 1936. Caballero, 1938 y Cid del Prado, 1971. Caballero, 1938.
Lacertiidos	<u>Thelandros</u> sp.	Caballero, 1950.
<u>Heloderma suspectum</u>	<u>Macdonaldius andersoni</u>	Caballero-Deloya, 1974.

Tabla 1 continuación

Hospedero	Helminto	Autor (es) que citan los hospederos
<u>Phrynosoma cornutum</u>	<u>Skariabinoptera (Didelphysoma) phrysoma</u>	Caballero, 1937.
<u>Phrynosoma solarae</u>	<u>Skriabinoptera (Didelphysoma) phrysoma</u>	Caballero, 1936.
<u>Ameiva undulata</u>	<u>Physaloptera retusa</u>	Caballero, 1950.
<u>Boa constrictor</u>	<u>Kalicephalus subulatus</u>	Osorio,* 1980.
<u>Bothrops atrox</u>	<u>Neochetosoma crotali</u> <u>Ochetosoma crotali</u> <u>Neorenifer crotali</u> <u>Hastospiculum onchocercum</u>	Caballero, 1949. Lamothe, 1980. Caballero, 1949. Caballero, 1949.
<u>Leptodeira rombifera</u>	<u>Ophiotaenia perpicua</u>	Flores-Barroeta, 1953.
<u>Micrurus limbatus</u>	<u>Physaloptera georginapedriae</u>	Caballero-Rodríguez, 1983.
<u>Natrix erythrogaster</u>	<u>Dasimetra srivastavai</u> <u>Ophiotaenia perpicua</u>	Caballero y Briseño, 1970 García, ³ 1986.
<u>Thamnophis angustirostris</u>	<u>Telorchis diminutus</u> <u>Telorchis thamnophidis</u> <u>Renifer brevicoccus</u> <u>Capillaria xochimilcensis</u> <u>Spiroxys susanae</u>	Bravo-Hollis, 1943. Bravo-Hollis, 1943. Caballero, 1941. Caballero, 1943. Caballero, 1943.

³García-Prieto. L.(1986) Estudio taxonómico de algunos céstodos de vertebrados de Méx. Tesis de licenciatura. Fac.Ciencias.UNAM. 141pp

Tabla. 1 continuación

Hospedero	Helminto	Autor(es) que citan las especies
<u>Thamnophis macrostemma</u>	<u>Telorchis thamnophidis</u> <u>Ophiotaenia racemosa</u>	Parra ⁴ , 1983. Cruz, 1974.
<u>Thamnophis megalops</u>	<u>Renifer brevicoccus</u> <u>Cercorchis thamnophidis</u> <u>Cercorchis kinosterni</u> <u>Spiroxys susanae</u>	Caballero, 1941. Caballero, 1941. Caballero, 1940. Caballero, 1941.
<u>Crotalus molossus</u>	<u>Kalicephalus inermis macrovulvus</u>	Cid del Prado, 1971.
<u>Crotalus polystictus</u>	<u>Ozolaimus ctenosauri</u>	Caballero, 1939.
<u>Thecadactylus rupicaudo</u>	<u>Pharyngodon oxkutzcabiensis</u>	Chitwood, 1938.
<u>Trionyx spinifer</u>	<u>Polystomoide coronatum</u> <u>Acanthostomum nuevoleonensis</u>	Iruegas ⁵ , 1979. Caballero y Caballero-Rodríguez 1964.
<u>Tropidodipsas sartorii</u>	<u>Agamascaris sp.</u>	Chitwood, 1938.

⁴Parra-Rojo L.G.(1983) Estudio de algunos monogéneos y tremátodos parásitos de reptiles. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias. UNAM. 141pp.

⁵Iruegas B.F.J.(1979) Algunos tremátodos de la tortuga de agua dulce Trionyx spiniferus emoryi (Agassiz, 1857), del Estado de Nuevo León, Méx. 75 pp.

Tabla 1 continuación

Hospedero	Helminto	Autor(es) que citan las especies
<u>Chelonia mydas</u>	<u>Rhytidades gelatinosus</u>	Caballero-Rodríguez, 1959.
	<u>Cercorchis membranaceus</u>	Caballero, 1959.
	<u>Enodiotrema megachondrus</u>	Caballero-Rodríguez, 1959.
	<u>Pachyopsolus brachus</u>	Caballero-Rodríguez, 1959.
	<u>Calycoides anthos</u>	Parra-Rojo 1983.
	<u>Adenogaster serialis</u>	Parra-Rojo 1983.
	<u>Orchidasma amphiorchis</u>	Caballero, 1962.
<u>Chelydra serpentina</u>	<u>Neopolystoma domitilae</u>	Thatcher, 1963.
	<u>Neochinorhynchus emydis</u>	Bravo-Hollis, 1946.
	<u>Camallanus magnorugosus</u>	Caballero, 1939.
	<u>Spiroxys cantorta</u>	Caballero, 1939.
<u>Chrysemys scripta cataspila</u>	<u>Neopolystoma orbiculae</u>	Lamothe, 1969.
<u>Chrysemys scripta ornata</u>	<u>Neopolystoma domitila</u>	Lamothe, 1972.
<u>Eumeces sp.</u>	<u>Mesocoelium travassosi</u>	Zerecero, 1951.
	<u>Mesocoelium leiperi</u>	Zerecero, 1951.

Tabla 1 continuación

Hospedero	Helminto	Autor(es) que citan las especies
<u>Dermatemys mawii</u>	<u>Pseudocleptodiscus bravade</u>	Lozada ⁶ , 1995.
	<u>Parachiorchis parviacetabulatus</u>	Caballero, 1943.
	<u>Octangioides tlacotalpensis</u>	Caballero, 1942.
	<u>Schizamphistomoides tabascensis</u>	Lozada, 1995.
	<u>Schizomphistomoides resupinatus</u>	Caballero-Rodríguez ⁷ , 1960.
	<u>Dermatemytrema trifoliata</u>	Caballero-Rodríguez, 1960 y Lozada, 1995.
	<u>Choanophorus rovirosai</u>	Caballero, 1940.
	<u>Octangioides skriabini</u>	Caballero-Rodríguez, 1960.
<u>Eretmochelys imbricata</u>	<u>Camallanus scabrae</u>	Caballero, 1943, y Lozada, 1995.
	<u>Pleurogonius linearis</u>	Caballero, 1938.
<u>Gepherus polyphemus</u>	<u>Orchidasma amphiorchis</u>	Zerecero, 1950.
	<u>Atractis impura</u>	Caballero, 1944.
<u>Geomyda areolata</u>	<u>Trachyqonotria tetrapapilata</u>	Caballero, 1944.
	<u>Telorchis caballeroi</u>	Herrera ⁸ , 1951.
	<u>Telorchis corti</u>	Herrera, 1951.
	<u>Telorchis dhangakii</u>	Caballero, 1948.
	<u>Telorchis singularis</u>	Herrera, 1951.

⁶Lozada M.N.(1995) Contribución de la Biología de la Tortuga plana del Sureste, Dermatemys mawii (Grey 1947). En el Municipio de Juárez. Chiapas. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias. UNAM. Méx. 86pp.

⁷Caballero-Rodríguez G. (1960) Estudio de tremátodos digeneos de algunas tortugas comestibles de México. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias. UNAM. Méx. 67pp.

⁸Herrera, P.G.(1951) Tremátodos de quelonios de México. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias:UNAM. 69pp.

Tabla 1 continuación

Hospedero	Helminto	Autor(es) que citan las especies
<u>Lepidochelys olivacea</u>	<u>Plesiochorus cymbiformis</u>	Parra, 1983.
	<u>Pachypsalus irroratus</u>	Peréz, <u>et. al.</u> , 1996.
	<u>Himasomum lobatus</u>	Peréz y Brooks, 1995.
	<u>Prosorchiopsis pseriopsis</u>	Peréz, <u>et. al.</u> , 1996.
	<u>Pvelosomum renicapite</u>	Perez, <u>et. al.</u> , 1996.
	<u>Calycodes anthos</u>	Peréz, <u>et. al.</u> , 1996.
	<u>Enodiotrema megachondrus</u>	Peréz, <u>et. al.</u> , 1996.
	<u>Adenogaster serialis</u>	Peréz, <u>et. al.</u> , 1996.
	<u>Orchidasma amphiorchis</u>	Peréz, <u>et.al.</u> , 1996.
<u>Kinosternon</u> sp.	<u>Chelonidoplostomum</u> sp.	Ramos-Ramos ⁹ , 1989.
<u>Kinosternon panamensis</u>	<u>Cheloniotrema tropiceum</u>	Caballero , Zerecero y Grocott , 1956.
<u>Kinosternon hirtipes</u>	<u>Polystomoidella whartoni</u>	Lamothe, 1972.
	<u>Polystomoidella oblongum</u>	Lamothe, 1972.
	<u>Heronimus chelydrae</u>	Caballero, 1948.
	<u>Posthodiplostomum minimum</u>	Peréz-Ponce ¹⁰ , 1992.
	<u>Camallanus parvus</u>	Caballero, 1943.
	<u>Falcustra intermedia</u>	Caballero, 1943.
	<u>Spironoura intermedia</u>	Caballero, 1939.
	<u>Spiroxys tritrodens</u>	Caballero, 1943.

⁹Ramos-Ramos P.(1989)Estudio taxonómico de algunos tremátodos de vertebrados de la Presa Miguel Alemán en Temazcal, Oaxaca, Mexico. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias. UNAM. Méx. 112pp.

¹⁰Pérez-Ponce de León G.(1992) Sistemática del Postodiplostomus dobois 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis doctoral. Fac. Ciencias.UNAM. Méx. 181pp.

Tabla 1 continuación

Hospedero	Helminto	Autor(es) que citan las especies
<u>Kinosternon integrum</u>	<u>Neopolystoma orbiculare</u>	Caballero, Zerecero y Grocott 1956.
	<u>Polystomoidella oblonga</u>	Caballero, 1938.
	<u>Polystomoidella whartoni</u>	Caballero, 1937.
	<u>Telorchis corti</u>	Bravo-Hollis, 1943.
	<u>Telorchis dissentaneus</u>	Caballero y Herrera, 1947.
	<u>Telorchis reefooti</u>	Herrera, 1951.
	<u>Spiroxys corti</u>	Bravo-Hollis, 1943.
	<u>Spiroxys tritrodens</u>	Caballero, 1943.
<u>Kinosternon leucostomum</u>	<u>Neopolystoma orbiculare</u>	Zerecero, 1939.
	<u>Telorchis caballeroi</u>	Herrera, 1951.
	<u>Hepolorrhynchus albertoi</u>	Lamothe, 1978.
	<u>Heronimus chelydrae</u>	Parra-Rojo, 1983.
<u>Staurotyphlus triparcatus</u>	<u>Telorchis bravoae</u>	Caballero y Zerecero, 1961.
	<u>Protractis parvicapitocoronata</u>	Lamothe, 1978
<u>Crocodylus acutus</u>	<u>Acanthostomum caballeroi</u>	Peláez y Cruz, 1953.
	<u>Acanthostomum unami</u>	Peláez y Cruz, 1953.
	<u>Palezia unami</u>	Lamothe y Ponciano-Rodríguez, 1985.
	<u>Dujardinascaris helicina</u>	Osorio *, 1981.

Tabla 1 continuación

Hospedero	Helminto	Autor(es)
<u>Crocodylus moreleti</u>	<u>Crocodilicola pseudostoma</u>	Caballero, 1948.
	<u>Massoprostatum longum</u>	Caballero, 1947.
	<u>Proctocæcum acuti</u>	Lamothe y Ponciano, 1985.
	<u>Pseudoneodiplostomum</u> sp.	García-Reynoso ¹¹ , 1991.
	<u>Palaezia loosi</u>	Salgado y Aguirre, 1991.
	<u>Acanthostomum</u> sp.	García-Reynoso, 1991.
	<u>Contraecum</u> sp.	García-Reynoso, 1991.
	<u>Dujarinascaris altipini</u>	García-Reynoso, 1991.
<u>Eustrongylides</u> sp.	García-Reynoso, 1991.	

*Datos tomados de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología. UNAM.

¹¹García-Reynoso A.M. (1991) Parasitofauna de Crocodylus moreleti (Duméril, Bibrou y Duméril, 1951) de Veracruz y Tabasco, México. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias. Méx. 88pp.

II. OBJETIVOS

Establecer el registro de las especies de helmintos de cuatro especies de reptiles (Phyllodactylus lanei, Anolis nebulosus, Ctenosaura pectinata, Sceloporus nelsoni) de Aguamilpa, Nayarit.

Describir la riqueza y diversidad de las comunidades de helmintos de estas cuatro especies de reptiles.

III. AREA DE ESTUDIO

Descripción

La zona de estudio se sitúa casi en la región central del estado de Nayarit, en la Sierra Madre Occidental, rodeada por cordilleras que en el estado se conocen como la sierra de Nayar (al oriente), las sierras de Sn. Pedro y Sn. Juan (al sur), la Sierra Huanacastle (al norte) y la planicie costera (al occidente) (García y Falcón, 1974). Las coordenadas geográficas del lugar del estudio son 21° 50' 32" de latitud norte y 104° 46' 20" de longitud Oeste. (Comisión Federal de Electricidad, 1992; INEGI, 1985) (Fig. 1.). La temperatura media anual, fluctúa alrededor de los 27 °C, y la precipitación promedio anual es de 893 mm.

La geología, debida a la formación de la sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico, durante la última parte del Cretácico, dá una característica especial a la fauna de esta región, constituida en su mayoría por elementos de amplia distribución en el Trópico.

Clima

El régimen climático que domina en la zona es cálido; las altas temperaturas se concentran principalmente a lo largo de la costa y en zonas bajas de los valles de los Ríos Huaynamota y San Pedro. Los climas templados , se restringen a pequeñas áreas muy localizadas, diseminadas en las partes altas de la sierra.

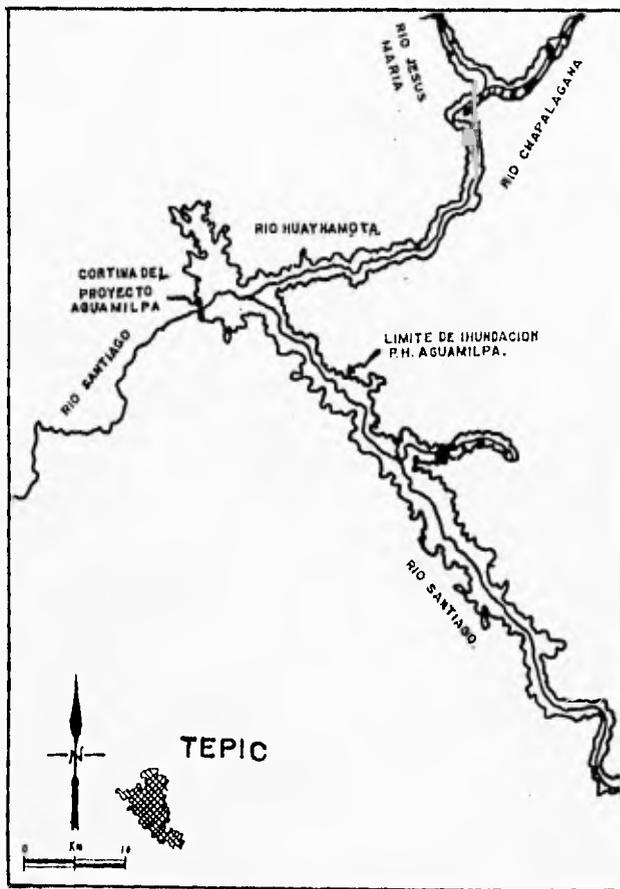


Fig.1 Situación geográfica de la Presa Hidroeléctrica Aguamilpa, Nayarit y área de estudio.

A lo largo de la zona de estudio y en general de los Ríos Santiago y Huaynamota, impera un clima cálido subhúmedo Awo (w) , que se caracteriza por ser el menos húmedo de ésta serie, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 mm.

Vegetación

El estado de Nayarit forma parte de la vertiente del Pacífico Mexicano; de manera general, su vegetación incluye selva baja caducifolia en un 95%. En el 5% restante se observan pequeñas áreas de pastizal inducido, vegetación de ganadería y agricultura de temporal (SPP-INEGI, 1981).

La selva baja caducifolia se encuentra distribuída generalmente desde los 100 a los 600 mts. de altitud, bajo climas de subhúmedos a casi secos y esta constituida en su estrato superior por dos especies de Bursera, B. simarruba y B. inopita (copales), Lemairocerus spp., (pitayas y órganos), bosque de Cuásimas (Goazuma ulmifolia) y árboles de "Primavera" (Tabebuia rosea). El estrato medio, esta formado de "acacias" (Acacia pennatula) y "nopales" (Opuntia sp), el estrato bajo, esta formado de gran cantidad de especies de plantas pequeñas, generalmente compuestas. (Comisión Federal de Electricidad, 1990; SPP-INEGI, 1981).

IV. METODOLOGIA

Colecta y examen de los hospederos

La inundación de la presa de Aguamilpa se inició en julio de 1993 y los muestreos, se llevaron al cabo para este estudio durante los meses de agosto, octubre y noviembre de 1993, que corresponden a la época de lluvias (Fig.2).

Los reptiles fueron capturados manualmente o usando pinzas herpetológicas para reptiles pequeños. En los de mayor tamaño se utilizó una vara con lazada (Casas, Valenzuela y Ramírez 1991) y se transportaron en jaulas, bolsas o sacos de manta al laboratorio. Inmediatamente después de su captura todos los hospederos fueron sacrificados por congelamiento.

De cada reptil se tomaron los siguientes datos: sexo, longitud total, grado de madurez, y en algunos casos el peso.

Algunos de los hospederos se examinaron inmediatamente después de su captura y sacrificio; otros fueron conservados y congelados hasta 2 semanas antes de su examen.

La revisión externa comprendió la observación directa de la superficie del cuerpo y cavidad bucal. En tanto la revisión interna incluyó la cavidad del cuerpo, aparato digestivo, corazón, hígado y musculatura de las extremidades anteriores. Cada órgano y/o tejido fué colocado en una caja de Petri, con solución salina al 0.6%. El músculo, hígado y corazón se revisaron por compresión entre dos vidrios, los órganos restantes fueron desgarrados usando agujas de disección para su examen. Los helmintos encontrados, fueron manipulados con pinceles y agujas de disección para llevar al cabo el conteo de éstos y su fijación.

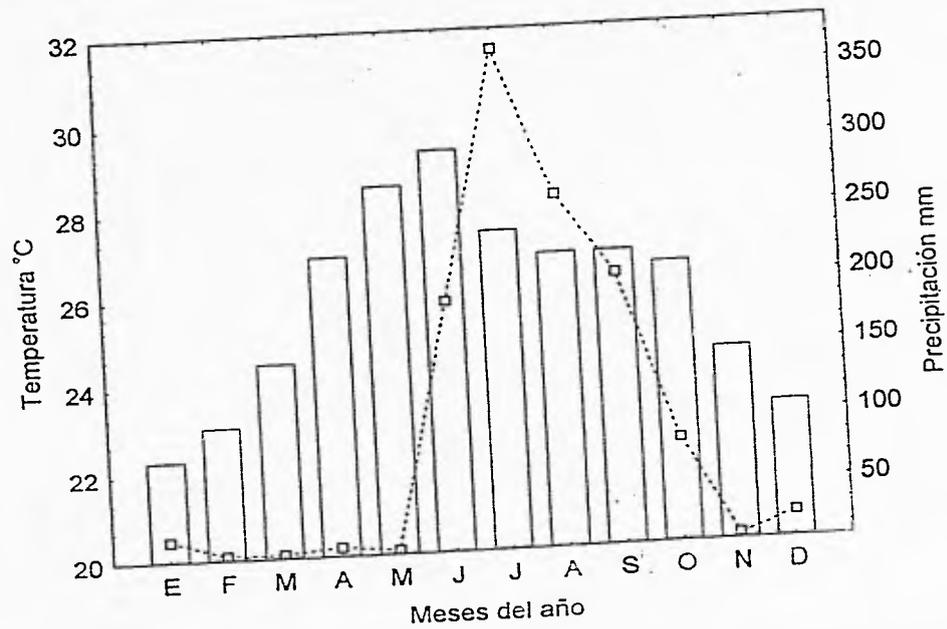


Fig. 2 Temperaturas Medias Anuales y Precipitaciones Medias Anuales de 27 años 1963-1980. (SPP-INEGI 1980, Carta Climatológica, Guadalajara)

Fijación y conservación de helmintos

Céstodos

Cuando estos helmintos se obtuvieron vivos se mataron por medio de líquido de Berland, después se lavaron con alcohol etílico al 70%. Se procedió aplanarlos entre dos portaobjetos o entre un portaobjetos y cubreobjetos, y se fijaron por capilaridad con líquido de Bouin o formol al 10% durante 24 hrs., posteriormente se lavaron con alcohol 70% (hasta que el color amarillo del fijador desapareciera), y se conservaron en alcohol al 70% para su procesamiento posterior (Salgado Maldonado, 1979).

Acantocéfalos

Dado que los ejemplares se encontraron enquistados y muertos primeramente se les quitó las cubiertas del quiste para fijarlos por aplanamiento ligero usando líquido de Bouin, durante 24 hrs.

Nemátodos

Cuando se obtuvieron vivos, se mataron y conservaron en alcohol etílico al 70% caliente para que se extendieran y así facilitar su identificación.

Después de la fijación, todos los helmintos se conservaron en alcohol etílico al 70% en frascos homeopáticos etiquetados con la localidad, fecha, hospedero, el número de parásitos y especie.

Procesamiento

Los céstodos y acantocéfalos se tiñeron con las técnicas de Paracarmín de Mayer, Hematoxilina-Paracarmín, Mallory-Heidenhain y fueron montados en preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá (Salgado Maldonado, 1979; Meyer y Olsen, 1988). Los nemátodos, fueron aclarados con lactofenol en preparaciones temporales (Moravec, 1995). Una vez que el material estuvo procesado y montado, se llevó al cabo su estudio morfométrico, el cual incluyó la medición de algunos ejemplares con la ayuda de un ocular calibrado milimetricamente.

Para la identificación de los helmintos, se utilizaron las claves de Schimidt (1986) para céstodos; las de Petrochenko (1971) y Yamaguti (1963) para los acantocéfalos; Yamaguti (1961), Anderson y Chabaud (1974) para nemátodos.

Análisis de datos

Las infecciones se caracterizaron y analizaron empleando los conceptos de Margolis *et al.*, (1982); Prevalencia que es el porcentaje hospederos parasitados por una especie particular de parásito; abundancia que nos indica el número promedio de helmintos por hospedero examinado e intensidad promedio, el número promedio de helmintos recolectados por hospederos infectados.

El análisis general de las comunidades, se realizó con base en el número de especies y gusanos individuales. Se desarrollaron análisis de riqueza de las especies,

distribución de frecuencias del número de helmintos de cada especie en la población de hospederos, dominancia, diversidad y similitud (Magurran, 1988). Las comunidades se analizaron a dos niveles : infracomunidad y componente de comunidad. En este sentido Holmes y Price (1986) definen a la infracomunidad como a todos los parásitos de cada uno de los hospederos estudiados y como componente de comunidad, todas las infracomunidades de helmintos en una población de hospederos (Holmes y Price, 1986; Esch, et al. 1990).

Especies principales y satélites

Estos términos fueron desarrollados por Caswell (1978) y Hanski (1982); después Holmes y Price (1986) adoptaron estas definiciones para estudios ecológicos de parásitos. Se asume que las especies principales juegan un papel determinante en la estructura de la comunidad, son aquellas que ocupan muchos hospederos y que se presentan en alto número; las especies satélite al contrario se encuentran en pocos hospederos y con bajo número. Se realizó una correlación de Sperman entre la prevalencia e intensidad promedio; el segundo paso consistió en realizar una gráfica de distribución de frecuencias de las prevalencias de las especies, para determinar la presencia o no de bimodalidad, en está gráfica.

1) Riqueza

Esto se describe con base al número de especies y de individuos (gusanos) por cada especie de hospedero.

2) Distribución de abundancias

La distribución de las abundancias de las especies de helmintos se estudiaron, en el componente de comunidad, calculando la proporción de cada especie respecto de total de gusanos recolectados de todas las especies en cada hospedero ($p_i =$ número de gusanos de la especie $i =$ número total de gusanos). Utilizamos los valores de P_i de cada especie para construir las gráficas dominancia-abundancia.

3) Dominancia

Examinamos la dominancia e importancia numérica de cada especie calculando el índice de Berger-Parker, que mide la proporción de las especies más abundantes con respecto al total de los individuos recolectados (May, 1976; Souttwood, 1978).

$$d = N_{\text{máx}} / N$$

Donde:

$N_{\text{máx}}$ = Número de individuos de la especie más abundante.

N = Número total de individuos en la muestra

4) Diversidad

La diversidad fué estudiada con base en los siguientes índices

j) Índice de Simpson, es una medida de la heterogenidad en la muestra, y es sensible a las especies comunes o dominantes en la comunidad, y se calculó mediante la

siguiente expresión (Krebs, 1989).

$$D = \sum (P_i^2)$$

Donde:

D = Índice de Simpson

P_i = Proporción de individuos en la i-ésima especie.

ii) Índice de Brillouin, este también es un índice que mide la heterogeneidad en la comunidad, pero a diferencia del anterior, es más sensible a la presencia de especies raras (Krebs, 1989); este índice lo aplicamos para el análisis de infracomunidades.

$$HB = \ln N! - \sum \ln n_i / N$$

Donde:

N = Número de individuos en la muestra

n_i = Número de individuos en la especie

iii) Índice de Shannon. Para lograr una estimación de diversidad en el componente de comunidad, asumiendo que se desconoce el número de individuos pertenecientes a cada una de las especies, postulándose que la comunidad es grande al grado de considerarse infinito y que contiene 5 especies en proporciones P₁, P₂, P₃, ..., P_n. (Magurran, 1988).

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon

P_i = Proporción de individuos en la i-ésima especie.

5) Similitud

Las infracomunidades de una misma especie de los hospederos fueron comparadas entre sí, usando el índice cualitativo de similitud de Jaccard. (Krebs, 1989):

$$S_j = a / a + b + c$$

Donde:

S_j = Coeficiente de similitud de Jaccard

a = Número de especies presentes en la muestra A y B

b = Número de especies en la muestra B; pero ausentes en la muestra A

c = Número de especies en la muestra A; pero ausentes en la muestra B

Abreviaturas

En las gráficas o en tablas de los resultados se utilizaron las siguientes abreviaturas para un mejor manejo de los datos (* larvas)

Helmintos

Ooc1	<u>Oochoristica</u> sp.1
Ooc2	<u>Oochoristica</u> sp.2
Oshe	<u>Oochoristica osheroffi</u>
Mes	<u>Mesocestoides</u> sp *
Cent	<u>Centrorynchus</u> sp *
Para	<u>Parapharyngodon alvarengai</u>
Aleu	<u>Aleuris mexicana</u>
Ozo	<u>Ozolaimus ctenosauri</u>
Skr	<u>Skarjabinodon scelopori</u>
Atra	<u>Atractis scelopori</u>
Thu	<u>Thubunaea ctenosauri</u>
Stro	<u>Strongyluris similis</u>
Spi	Spirudidae *

Hospederos

<u>Phyllodactylus lanei</u>	PHA
<u>Anolis nebulosus</u>	ANN
<u>Ctenosaura pectinata</u>	CTP
<u>Sceloporus nelsoni</u>	SNE

V. RESULTADOS

Grupos de helmintos que integran las comunidades

Se examinaron 139 hospederos en total, 56 Phylodactylus lanei, 44 Anolis nebulosus, 29 Ctenosaure pectinata y 10 Sceloporus nelsoni; de estos se registraron 13 especies de helmintos (ver Anexo 1, biología de los helmintos). En términos generales, el grupo mejor representado fué el de los nemátodos (8 especies de adultos y 1 larva). Los céstodos estuvieron representados por 3 especies en estadio adulto y una sola larva. En tanto que sólo se encontró una larva de acantocéfalo. El 76.92% de estas especies, son helmintos del aparato digestivo y el 23.07% se recolectaron de la cavidad abdominal y enquistados en la parte externa del estómago (Tabla 2).

El número total de helmintos recolectados de las 4 especies de hospederos, fué de 94019. Los nemátodos conforman el 99.64%, los céstodos el 0.344% y los acantocéfalos sólo un 0.001%.

Tabla 2. Registro de helmintos parásitos de cuatro especies de reptiles de Aguamilpa Nayarit, México: Phyllodactylus lanei (PLA), Anolis nebulosus (ANN), Ctenosaura pectinata (CTP), Sceloporus nelsoni (SNE).

Helminto	Sitio	Hospedero
CESTODOS		
<u>Oochoristica osheroffi</u> Meggit, 1934	Intestino delgado	CTP
<u>Oochoristica</u> sp. 1	Intestino delgado	PLA
<u>Oochoristica</u> sp. 2	Intestino delgado	ANN
<u>Mesocestoides</u> sp.*	Cavidad abdominal	ANN,CTP
ACANTOCEFALOS		
<u>Centrorhynchus</u> sp.*	Cavidad abdominal	PLA, CTP
NEMATODOS		
<u>Aleuris mexicana</u>	Estómago, Intestino grueso	CTP
<u>Parapharyngodon alvarengai</u> Freitas, 1957	Intestino grueso	PLA, ANN, SNE
<u>Ozolaimus ctenosauri</u> Caballero, 1938	Estómago, Intestino grueso	CTP
<u>Atractis scelopori</u> Caballero, 1938	Intestino grueso	CTP
<u>Skriabinodon scelopori</u> Caballero, 1938	Intestino	PLA
<u>Thubunaea ctenosauri</u>	Cavidad abdominal	CTE
<u>Strongyluris scelopori</u> Caballero, 1938	Intestino grueso	SNE
<u>Spiruridae</u> *	Cavidad abdominal	PLA

*Estadios larvarios

En general, podemos señalar que la comunidad de S. nelsoni está constituida únicamente por 2 especies de nemátodos adultos (Tabla 3). En C. pectinata (cuyo componente de comunidad incluye 7 especies) los nemátodos adultos representan el 89.73% del total de gusanos de todas las especies que se recolectaron, y las larvas de nemátodos el 9.62%, los céstodos adultos contribuyen con un porcentaje de 0.220% y las larvas 0.052% y por último un cistacanto que representa sólo un 0.00095% del total de helmintos recuperados en este hospedero. Entre los helmintos recolectados de Ph. lanei los nemátodos adultos representan el 80% y los céstodos adultos el 19%, una larva de acantocéfalo constituyó el 1% restante. A diferencia de los anteriores, la comunidad de A. nebulosus incluyó un 75% de céstodos en estadio larvario y un 21.66% de céstodos adultos, en este hospedero los nemátodos representan sólo el 3.3% (Tabla 3). Entonces, las comunidades de Ph. lanei, C. pectinata y S. nelsoni se encuentran estructuradas en su mayoría por nemátodos adultos. Aunque también encontramos larvas de nemátodos en C. pectinata y Ph. lanei en estos mismos hospederos los céstodos, no son tan abundantes, como para la comunidad de A. nebulosus. Los acantocéfalos sólo se observaron pero en cantidades mínimas. Ninguna de las comunidades incluyó tremátodos.

Tabla 3. Número de especies y entre paréntesis el número de individuos de cada grupo de helmintos en cuatro especies de reptiles de Aguamilpa, Nayarit.

Helmintos	<u>Ph. lanei</u>	<u>A. nebulosus</u>	<u>C. pectinata</u>	<u>S. nelsoni</u>
Céstodos				
Larvas		1(45)	1(49)	
Adultos	1(10)	1(13)	1(207)	
Acantocéfalos				
Larvas	1(1)		1(1)	
Nemátodos				
Larvas	1(15)			
Adultos	2(210)	1(2)	4(93427)	2(39)
Total de gusanos	236	60	93684	39
Número total de especies				
especies	5	3	7	2

En la Tabla 4 se muestra que en las 3 especies de hospederos los nemátodos adultos aportan los valores más altos de prevalencia y abundancia, pero en A. nebulosus la prevalencia más alta correspondió a una especie de céstodo.

Especies frecuentes , raras y especies componentes

Entre los helmintos que parasitan a cada especie de hospedero, podemos distinguir arbitrariamente especies frecuentes (aquellas con prevalencias superiores al 10% y abundancias superiores a 1.0 individuos por hospedero examinado), los datos presentados en la Tabla 4. y la Fig.3, muestran que para Ph. lanei la especie más frecuente es Skrjabinodon scelopori y las raras son: Oochoristica sp., Centrorhynchus sp., Parapharyngodon alvarengai y larvas de espiruridos. Las tres especies que parasitan a A. nebulosus son raras, de estas la de mayor prevalencia, Oochoristica sp. se presentó con baja abundancia. En tanto que la mayoría de las especies de C. pectinata (4 de 7) se comportaron como especies frecuentes. Finalmente en S. nelsoni una especie Parapharyngodon alvarengai es frecuente en tanto que la otra Strongyluris similis es rara (Tabla 5 y 6, Fig. 3).

Tabla 4 . Características de infección del registro helmintológico de cuatro especies de reptiles de Aguamilpa ,Nayarit. Prevalencia (Prev.), Intensidad promedio más su desviación estandar (Int. Prom. \pm SD), el mínimo y máximo de gusanos obtenidos (Min-Máx.) y Abundancia más su desviación estandar (Abund. \pm SD).

Hosp	Helmintos	Prev.	Int.Prom \pm SD	Min-Máx	Abund \pm SD
	<u>Phyllodactylus lanei</u>				
	<u>Oochoristica</u> sp.1	10.71	1.66 \pm 0.745	1-3	0.18 \pm 0.575
	<u>Centrorhynchus</u> sp.*	1.78	1	1-1	0.017 \pm 0.133
	<u>Parapharyngodon</u> <u>alvarengai</u>	28.57	2.87 \pm 0.2.4	1-10	0.75 \pm 7.83
	<u>Skriabinodon</u> <u>scelopori</u>	30.35	9.64 \pm 11.57	1-48	3.12 \pm 1.77
	Spiruridae *	1.78	15	15-15	0.26 \pm 2
	<u>Anolis nebulosus</u>				
	<u>Oochoristica</u> sp.2	15.9	1.85 \pm 0.89	1-3	0.29 \pm 0.76
	<u>Mesocestoides</u> sp *	2.27	45	45-45	1.02 \pm 6.78
	<u>Parapharyngodon</u> <u>alvarengai</u>	2.27	2	2-2	0.045 \pm 0.30
	<u>Ctenosaura pectinata</u>				
	<u>Oochoristica</u> <u>osherofi</u>	48.27	14.78 \pm 14.37	1-46	7.14 \pm 12.13
	<u>Mesocestoides</u> sp *	6.89	24.5 \pm 1.69	1-48	1.69 \pm 8.75
	<u>Centrorhynchus</u> sp	3.44	1	1-1	0.03 \pm 0.182
	<u>Aleuris mexicana</u>	93.10	1834.29 \pm 1642.10	17-5983	1707.9 \pm 1651.23
	<u>Atractis</u> <u>scelopori</u>	51.72	2905.8 \pm 3217.81	8-12721	1499.55 \pm 2665.72
	<u>Ozolaimus</u> <u>ctenosauri</u>	58.62	18 \pm 17.46	3-59	10.28 \pm 1.459
	<u>Thubunaea</u> <u>ctenosauri</u>	3.44	8	8-8	0.27 \pm 15.70
	<u>Sceloporus nelsoni</u>				
	<u>Parapharyngodon</u> <u>alvarengai</u>	30	11 \pm 10.535	1-22	3.3 \pm 6.9
	<u>Strongyluris</u> <u>similis</u>	10	6	6-6	0.6 \pm 1.8

*larvas

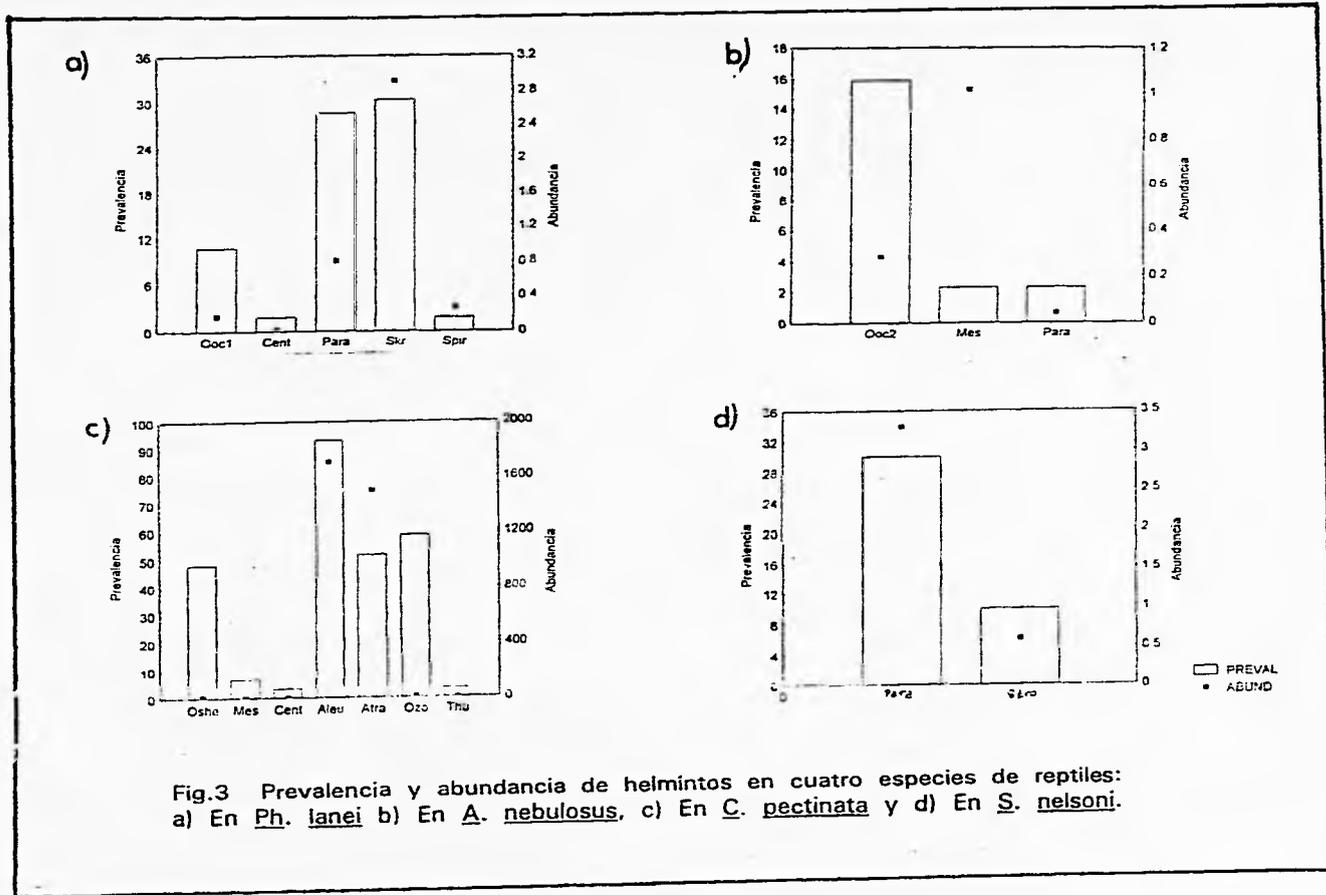


Fig.3 Prevalencia y abundancia de helmintos en cuatro especies de reptiles: a) En *Ph. lanei* b) En *A. nebulosus*, c) En *C. pectinata* y d) En *S. nelsoni*.

Tabla 5. "Especies componentes" (según Kennedy *et al.*, 1990) (C) en cada componente de comunidad y especies presentes (+).

Especies	<u>Ph. lanei</u>	<u>A. nebulosus</u>	<u>C. pectinata</u>	<u>S. nelsoni</u>
<u>Oochoristica</u> sp.1	C			
<u>Oochoristica</u> sp.2		C		
<u>O. osheroffi</u>			C	
<u>Mesocestoide</u> sp*		+	+	
<u>Centrorhynchus</u> sp*.	+		+	
<u>Aleuris mexicana</u>			C	
<u>Parapharingodon alvarengi</u>	C	+		C
<u>Atractis scelopori</u>			C	
<u>Ozolaimus ctenosauri</u>			C	
<u>Skriabinodon scelopori</u>	C			
<u>Strongyluris scelopori</u>				C
<u>Thubunaea ctenosauri</u>			+	
Spiruridae*	+			

Tabla 6. Características de las comunidades de helmintos de cuatro especies de reptiles de Aguamilpa, Nayarit.

	<u>Ph. lanei</u>	<u>A. nebulosus</u>	<u>C. pectinata</u>	<u>S. nelsoni</u>
Hosp.examinados	56	44	29	10
No.especies de helmintos	5	3	7	2
No.especies componentes	3	1	4	2
No. especies frecuentes	1	0	4	1
No.especies raras	4	3	3	1
No.total de helmintos	236	60	93684	39

Especies generalistas y especialistas, alogénicas y autogénicas

En la Tabla 7 se presenta la división del registro de acuerdo con la naturaleza autogénica o alogénica, además del "status" de cada especie de helminto; esta diferenciación se basa en los datos del Anexo I (biología de los helmintos). Las especies generalistas, son aquellas que pueden encontrarse parasitando hospederos de distintas familias, que no guardan ninguna relación filogenética entre sí. Las especies especialistas por el contrario, se encuentran parasitando a una especie de hospedero o a un grupo de hospederos muy relacionadas filogenéticamente (Esh y Fernández, 1990; Kennedy 1994).

Las especies alogénicas, aquellas que utilizan los reptiles, peces u otros vertebrados como hospederos intermediarios y alcanzan su madurez en aves o mamíferos, tienen mayor posibilidad de colonización de habitats y dispersión, lo que es muy diferente para las especies autogénicas, cuyo desarrollo se completa en un reptil o un pez (Esch et al., 1988).

Las comunidades estudiadas se caracterizaron por estar constituidas con base en la presencia de especies generalistas; solo en C. pectinata se encontraron 2 especies especialistas (Aleyris mexicana y Thubunaea ctenosauri). El número de especies autogénicas fué superior al de las alogénicas en general, y para cada hospedero.

Tabla 7 . Especies autogénicas, alogénicas, generalistas y especialistas de 4 especies de reptiles en Aguamilpa, Nayarit.

Especie	Característica	Status	Ciclo de vida
<u>Phyllodactylus lanei</u>			
<u>Oochoristica</u> sp.1	Generalista	autogénica	Indirecto
<u>Centrorhynchus</u> * sp.	Generalista	alogénica	Indirecto
<u>Parapharyngodon</u> <u>alvarengai</u>	Generalista	autogénica	Indirecto
<u>Skarabiodon scelopori</u>	Generalista	autogénica	Directo
<u>Spiruridae</u> *	Generalista	alogénica	Indirecto
<u>Anolis nebulosus</u>			
<u>Oochoristica</u> sp.2	Generalista	autogénica	Indirecto
<u>Mesocestoides</u> *	Generalista	alogénica	Indirecto
<u>Parapharyngodon</u> <u>alvarengai</u>	Generalista	autogénica	Directo
<u>Ctenosaura pectinata</u>			
<u>Oochoristica osheroffi</u>	Generalista	autogénica	Indirecto
<u>Mesocestoides</u> *	Generalista	alogénica	Indirecto
<u>Centrorhynchus</u>	Generalista	alogénica	Indirecto
<u>Alouis mexicana</u>	Especialista	autogénica	Directo
<u>Atractis scelopori</u>	Generalista	autogénica	Directo
<u>Ozoleimus ctenosauri</u>	Generalista	autogénica	Directo
<u>Thubunaea ctenoseuri</u>	Especialista	autogénica	Indirecto
<u>Sceloporus nelsoni</u>			
<u>Parapharyngodon</u> <u>alvarengai</u>	Generalista	autogénica	Directo
<u>Strongyluris similis</u>	Generalista	autogénica	Directo

*larvas

COMPONENTE DE COMUNIDAD

Riqueza

El número de especies registradas en cada componente de comunidad resultó correlacionado directamente con el número de gusanos recolectados ($r = 0.82$, $P = 0.05$). Pero el número de gusanos recolectados no se correlacionó significativamente con el número de hospederos examinados ($r = 0.4$, $p = 0.6$) (Fig. 4). Las curvas acumulativas de especies de helmintos (Fig. 5) muestran que el número de hospederos examinados en todos los casos fué suficiente para registrar la totalidad de especies que integran la comunidad de helmintos parásitos de los reptiles estudiados.

Distribución de abundancias

La gráfica de distribución de abundancias (Fig.6) muestra que la comunidad de Sceloporus nelsoni, integrada por 2 especies de helmintos, y la de A. nebulosus por 3, están fuertemente dominadas por una sola especie. En cambio, Ph. lanei y C. pectinata denotan curvas que presentan un número mayor de especies, con dos de ellas ejerciendo la dominancia.

Dominancia

El índice de Berger-Parker (Tabla 8), indica que las comunidades más pobres (las de S. nelsoni y A. nebulosus), son también las más dominadas, en la primera comunidad fué la especie dominante y con un valor de Berger-Parker muy alto P. alvarengai, esta es una especie autogénica-generalista. En A. nebulosus las larvas de

céstodos son las dominantes y son especies alogénicas-generalistas. La comunidad de Ph. lanei constituida por 5 especies, se encuentra dominada por S. sceloporj que es una especie autogénica-generalista, en cambio, la comunidad de C. pectinata el valor del índice de Berger- Parker (0.528) corresponde a la especie de Aleuris mexicana siendo una especie autogénica-especialista, pero también A. sceloporj que es una especie autogénica-generalista representó una proporción importante de gusanos entre los recolectados (0.465).

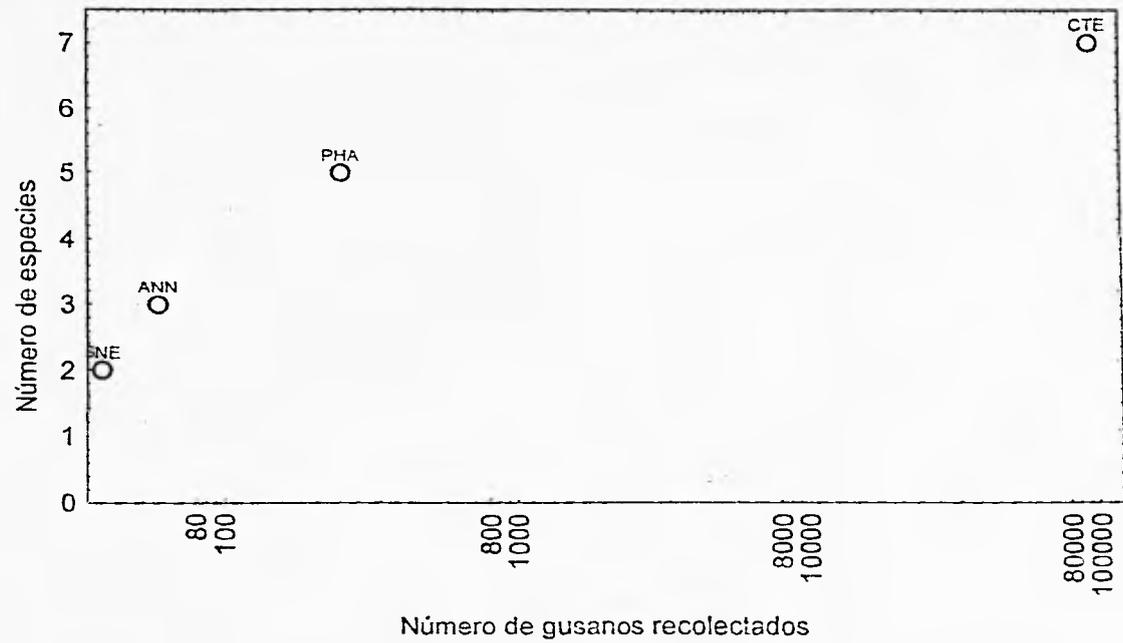


Fig.4 Relación entre el número de gusanos recolectados y número de especies de helmintos registrados en el componente de comunidad de cuatro especies de reptiles de Aguamilpa, Nayarit.

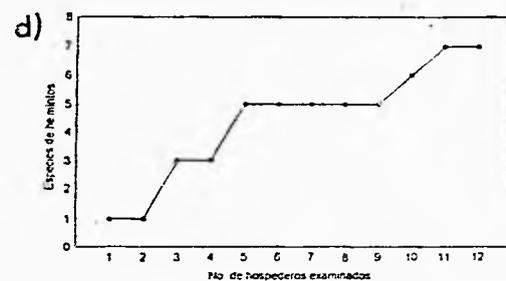
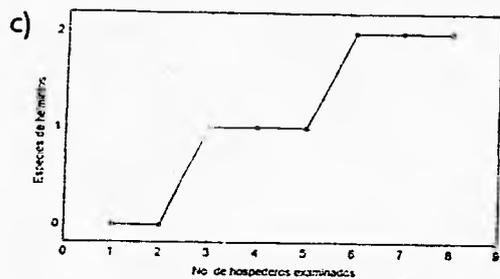
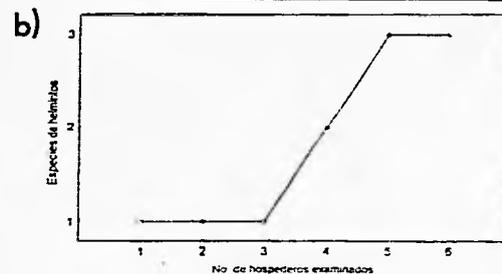
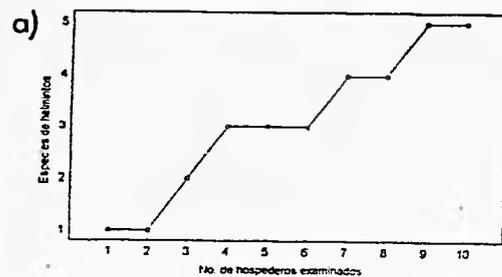


Fig. 5 Curvas acumulativas de especies por hospedero examinado, se presenta en la abscisa unicamente hasta el número de hospederos con los que se obtuvieron la totalidad de especies de helmintos registrados en el muestreo, es decir; las curvas ya no incrementan en número de especies aún incrementando el número de hospederos examinados.

a) Ph. lanei (total de hospederos examinados = 56), b) A. nebulosus (total de hospederos examinados = 44), c) C. pectinata (total de hospederos examinados = 29) y d) S. nelsoni (total de hospederos examinados = 10).

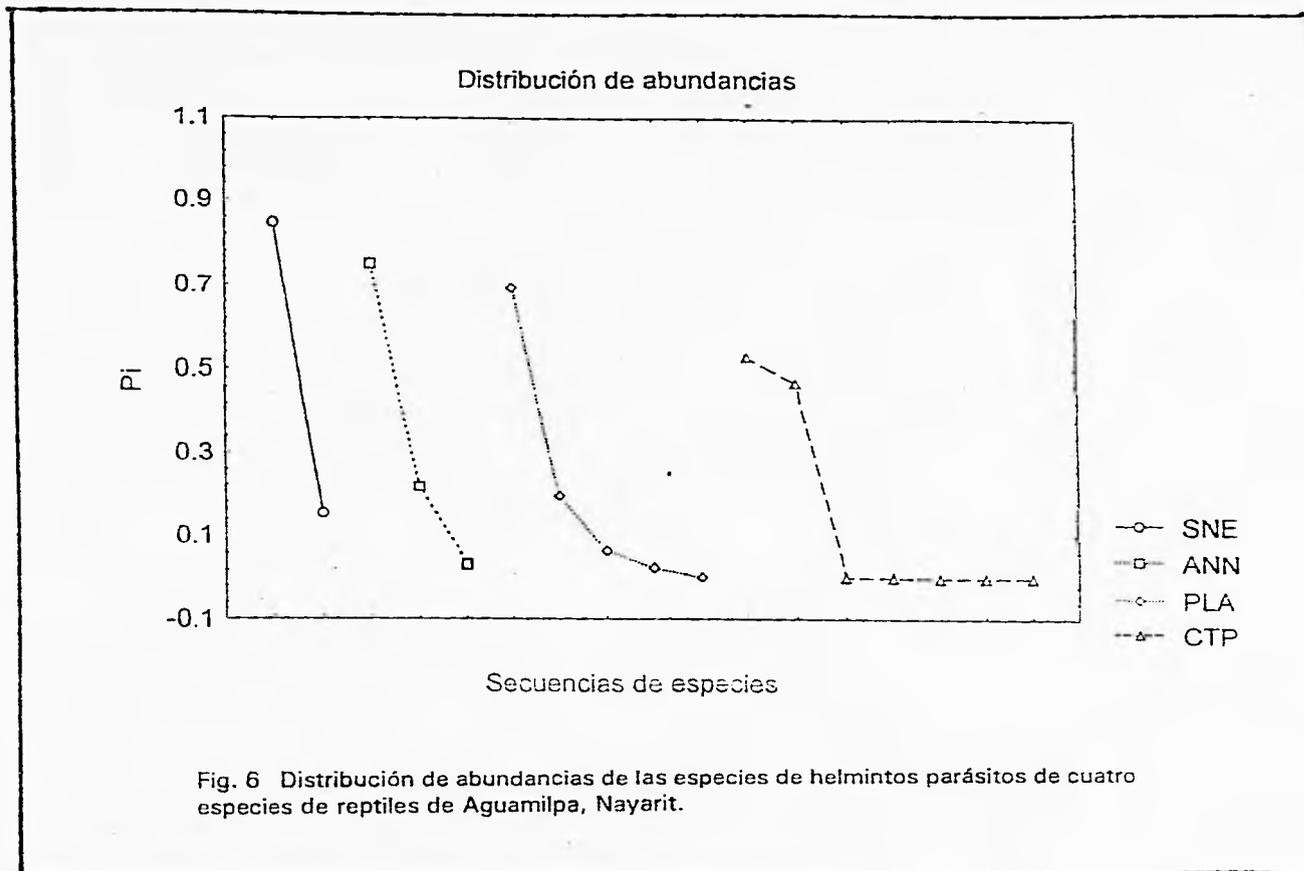


Tabla 8. Características de los componentes de la comunidad de los helmintos parásitos de las especies de reptiles de Aguamilpa, Nayarit.

Características	<u>Ph. lanei</u>	<u>A. nebulosus</u>	<u>C. pectinata</u>	<u>S. nelsoni</u>
Número de especies totales	5	3	7	2
Indice de Shannon-Wiener	1.300	0.953	1.53	0.619
Indice de Berger-Parker	0.725	0.75	0.528	0.846
Especie dominante	<u>Skriabinodon scelopori</u>	<u>Mesocestoides sp*</u>	<u>Aleuris mexicana</u>	<u>Parapharingodon alvarengai</u>

Especies principales y satélites

La distribución de frecuencias de las prevalencias (Fig. 7), denotaron bimodalidad únicamente en el caso de C. pectinata, en el resto de las especies de hospederos no hubo bimodalidad. La correlación entre la prevalencia y la intensidad promedio de las especies para C. pectinata fué significativa ($r = 0.73$; $P = 0.05$), pero no fué significativa para Ph. lanei ($r = 0.20$, $p = 0.7$) ni para A. nebulosus ($r = -0.86$, $p = 0.3$); en tanto que en S. nelsoni sólo se presentaron 2 especies de helmintos. Este análisis indica que en C. pectinata podemos distinguir entre especies principales y satélites, en el sentido de Hanski, 1982 y de acuerdo con Bush y Holmes 1986 y Goldberg *et al.*, 1994; pero no fué posible hacer esta diferenciación entre las otras especies de hospederos. En efecto, en C. pectinata las prevalencias de Aleuris mexicana son del 100% y en O. ctenosauri y A. scelopori solo 50%, señaladas como especies principales, en tanto que O. osheroffi que muestran una prevalencia del 42.2% es una especie secundaria.

INFRACOMUNIDAD

La Tabla 9 muestra las características que distinguen a las infracomunidades de las 4 especies de reptiles estudiadas. La riqueza de las infracomunidades de C. pectinata destaca al comparar sus valores contra los de las otras tres especies; en efecto, atendiendo al número de especies promedio que posee cada infracomunidad, el número máximo de especies registradas en algún hospedero, al número promedio de gusanos por hospedero, así como el máximo de gusanos por hospedero registrados,

C. pectinata mostró los valores más elevados. Así también, respecto a la frecuencia de los parásitos en las iguanas examinadas, todas resultaron parasitadas y sólo 6 de las 29 examinadas, tuvieron una sola especie de helminto (Fig. 8).

Ph. lanei fué la especie que siguió a C. pectinata en orden decreciente de riqueza, considerando los parámetros señalados. Sin embargo, el 46.42% del total de hospederos examinados estuvieron parasitados al menos con una especie, el resto no presentó helmintos. En tanto que S. nelsoni y A. nebulosus presentaron las infracomunidades más pobres entre los hospederos estudiados. Ahora bien, el valor del índice de Simpson señala una dominancia muy marcada entre las comunidades de C. pectinata, lo cual se vé reflejado en el bajo valor de equidad en la distribución de abundancias de las especies que constituyen la comunidad, y en el valor de índice de Brillouin. Sin embargo, aún así la diversidad de helmintos en C. pectinata es mucho mayor que en Ph. lanei en tanto que ninguna de las otras dos especies puede compararse a éstas.

Al compararse los hospederos de cada especie entre sí (las infracomunidades de cada componente), es notorio la gran similitud entre los 29 ejemplares de C. pectinata examinados (Tabla 9). Por su orden de similitud le siguen Ph. lanei y S. nelsoni, las comunidades más pobres, menos diversas y más dominadas de A. nebulosus fueron también las menos semejantes.

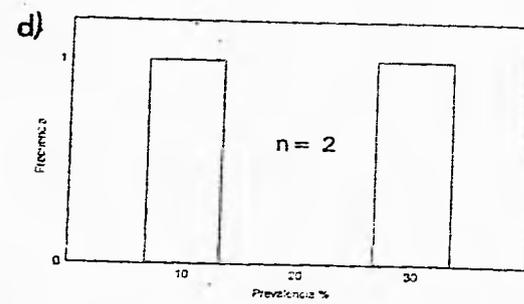
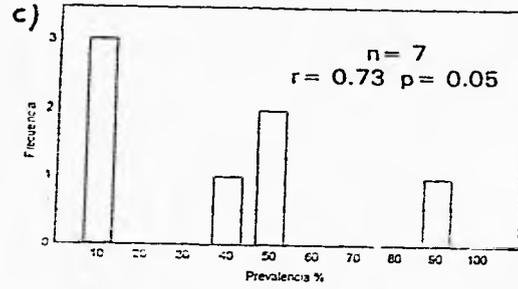
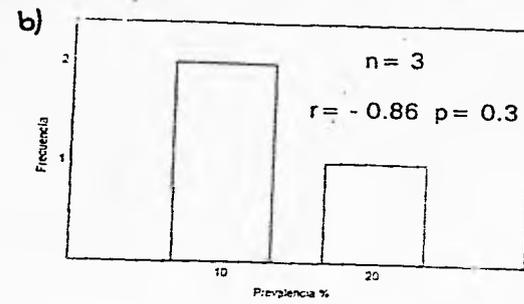
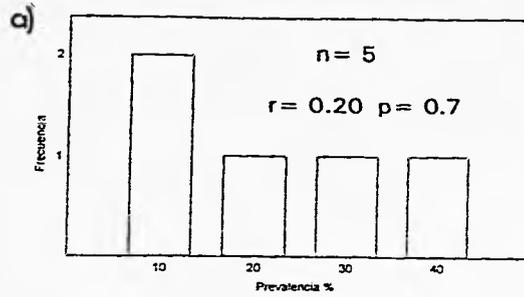


Fig.7 Distribución de frecuencias de las prevalencias de las especies de helmintos
 a) Ph. lanei, b) A. nebulosus, c) C. pectinata y d) S. nelsoni.
 n = Número de especies en el componente

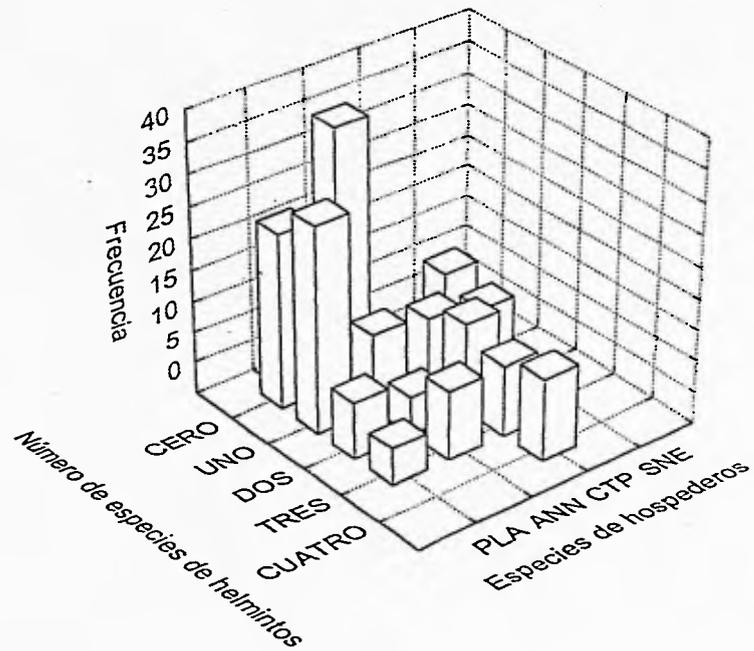


Fig.8 Número de especies de helmintos por hospedero examinado.

Tabla 9. Características de las infracomunidades de helmintos de cuatro especies de reptiles de Aguamilpa, Nayarit.

	<u>Ph. lanei</u>	<u>A. nebulosus</u>	<u>C. pectinata</u>	<u>S. nelsoni</u>
No. de hospederos				
examinados	56	44	29	10
No. de especies				
totales	5	3	7	2
No. de gusanos				
totales	236	60	93684	39
*Índice de Simpson (D)	0.46 ± 0.50	0.13 ± 0.34	0.77 ± 0.27	0.3 ± 0.37
*Índice de Brillouin	0.04 ± 0.14	0.002 ± 0.018	0.37 ± 0.45	0
*Equidad	0.07 ± 0.21	0.002 ± 0.019	0.26 ± 0.31	0
*Índice de Jaccard	0.47 ± 0.24	0.17 ± 0.25	0.92 ± 0.41	0.30 ± 0.37
**No. de hospederos				
con 0 especies	24(42.9%)	36(81.8%)	0	6(60%)
**No. de hospederos				
con 1 especie	26(46.4%)	7(16%)	6(20.7%)	4 (4 0 %)

VI. DISCUSSION

Este es el primer trabajo que aporta datos sobre la helmintología de Phyllodactylus lanei, Anolis nebulosus, y Sceloporus nelsoni. Si bien, tenemos algunos registros de helmintos de C. pectinata (Caballero y Caballero 1938, registró la presencia de Ozolaimus ctenosauri en Morelos, Caballero y Zerecero 1943 sinonimiza en esta especie con Macrasis prolixa; Flores-Barroeta en Morelos 1960 y Macías en 1963 registraron al céstodo Oochoristica osheroffi en Acapulco), no se había hecho un estudio integral abarcando todos sus helmintos, ni sistemático, en el sentido de tratar de obtener un conocimiento del total de especies de helmintos que las parasitan. Adicionalmente se han registrado protozoarios (Hemogregarina ctenosaure, Sokoloff y Mooser, 1943 y Plasmodium sp. Peláez¹², 1965) y de ácaros (Amblyomma scutatum Hoffman, 1962, 1969), de tal manera que C. pectinata es el único hospedero del cual se tienen antecedentes. De las otras tres especies de lagartijas se carecen de estudios previos.

Exceptuando las 2 especies referidas de C. pectinata (O. ctenosauri y O. osheroffi), todas las especies que registramos en este trabajo constituyen nuevos registros de localidad y de hospedero. Aleuris mexicana y Thubunaea ctenosauri son especies que pueden considerarse endémicas del estado de Nayarit (primero), de la costa del Pacífico (segundo) y de México (tercero), en tanto que son nuevas especies y no se han registrado en otra parte del mundo.

¹²Peláez, F.D.(1965) Los Plasmodium de reptiles mexicanos. Tesis Ciencias Biológicas, INP.México.

En México el registro helmintológico de reptiles, incluía el conocimiento de 105 especies de parásitos en 51 especies de hospederos; este trabajo aportó el listado helmintológico de 4 especies más de hospederos (lo que representa un 10.8 % de incremento), con 13 especies de helmintos que constituyen un 27% del total conocido.

Grupos taxónomicos de helmintos

Excepto por la presencia del céstodo *O. osheroffi* en la iguana *C. pectinata* en donde se detectó como una especie frecuente, las comunidades de helmintos estudiadas resultaron estructuradas por nemátodos. Si bien en las otras especies de lagartijas se detectó también la presencia del género *Oochoristica*, esta fué con una baja abundancia. Esto coincide con el conocimiento previo de la fauna helmintológica que afecta a los lacertilios, en general según se señala en los antecedentes.

Transmisión de los helmintos y la territorialidad de los hospederos

Seis de las ocho especies de nemátodos tienen ciclo de vida directo, su mecanismo de infección involucra la ingestión directa de huevos, en tanto que las otras dos especies de nemátodos (*Thubunaea ctenosauri* y larvas de espiruridos), involucran a insectos como hospederos intermediarios. En consideración a lo anterior,

notamos que la estructura de la comunidad de helmintos de C. pectinata, corresponden con los hábitos de las iguanas adultas cuya alimentación es herbívora y en donde el nemátodo Thubunaea ctenosauri presenta un ciclo de vida indirecto, presenta una prevalencia baja. Sin embargo casi la mitad de las iguanas se encontraron parasitadas con el céstodo O. osheroffi, el que debe ingresar a estos hospederos cuando las iguanas están forrajeando e ingieren accidentalmente insectos. Los elevados índices de prevalencia y abundancia de Atractis scelopori, Aleuris mexicana y de Ozolaimus ctenosauri en C. pectinata puede relacionarse con la ingestión de huevos de estos helmintos, condicionada por el hábito de ingerir sus propias heces, o con la marcada territorialidad de este hospedero. En efecto, en el Estado de Morelos, donde están realizando estudios para la crianza de esta especie de iguana y se ha observado que en condiciones de laboratorio, las iguanas ingieren sus propias heces para mediante este proceso, adquieran la flora simbiótica necesaria para el cambio alimenticio de insectívoro a herbívoro. (Caspeta-Mandujano* / Centro de Investigaciones Biológicas UAEM.). De esta manera las iguanas que ingresan a la etapa adulta, desarrollan una flora bacteriana intestinal y la fauna de protozoarios necesaria para llevar al cabo la degradación de la celulosa (?) (Suazo y Alvarado, 1994). Iverson, 1982, sugiere que los nemátodos juegan un papel análogo al de estos microorganismos mutualistas. Esta última hipótesis es cuestionable en el sentido en que los oxiúridos y en los atractidos, no se han descrito evidencias de comportamiento mutualista y en cambio en estas familias, en particular de los oxiúridos encontramos especies con forma de vida parasitaria muy bien establecida por ej. Enterobius

* conversacion personal

vermicularis (para el hombre), Oxyuris equi (en caballos); Brooks y Glenn (1982) , han destacado una coevolución de las especies de Enterobius con cada especie de hospedero primate. La consideración de los nemátodos que se encuentran en los intestinos de las iguanas, como mutualistas, debe basarse no sólo en antecedentes anecdóticos respecto a su número y al estado general del hospedero, si no también a observaciones y explicaciones rigurosas sobre la naturaleza de la relación, la fisiología de los nemátodos (ayudan a desdoblar la celulosa, por ejemplo?) y los efectos que en números más elevados pueden tener sobre la población de hospederos, sobre la capacidad de uso de los recursos, de competencia, la capacidad de reproducirse, etc. Consideramos que la territorialidad y la congregación de las iguanas, la poca vagilidad y los hábitos alimentarios, facilitan la transmisión de los nemátodos y condicionan el incremento poblacional de estas especies. En efecto, las iguanas tienen un comportamiento muy bien definido y su poca vagilidad ayudan a realizar sus actividades en una demarcación limitada donde lleven al cabo su alimentación, reproducción y defecación, (Suazo y Alvarado, 1994). Las hembras del género Iguana defienden sus sitios de anidación de otras hembras y compiten por los mismos (Rand, 1965). Evans (1951) dice que son muy fieles a este territorio, su desplazamiento máximo es de 5 a 10mts. Esta territorialidad condiciona para que haya una reinfección continua por las especies de parásitos con ciclo de vida directo. La alta densidad en la población de hospederos va a facilitar aún más la transmisión, así como la ingestión de sus propias heces (coprofagia) o cuando llegan a lamer el suelo (geofagia) (Sokol, 1967, 1971; Iverson, 1980).

La comunidad de helmintos de Ph. lanei incluyó también dos oxiuridos con ciclo de vida directo, Skarjabinodon scelopori y Parapharyngodon alvarengai que fueron las especies dominantes de esta comunidad. La ingestión de huevos de estas especies determina la efectividad de transmisión, de tal manera que las consideraciones hechas para C. pectinata podrían aplicarse a este respecto. Sin embargo la biología de este gekkonido es poco conocida. Ya que su dieta incluye insectos y otros invertebrados (Dixon, 1964; García y Ceballos 1994), la presencia de larvas de espiruridos, cistacantos de Centrorynchus y del céstodo Oochoristica sp 1. puede asociarse con esta parte de su dieta. Tanto los acantocéfalos como las larvas de espiruridos completan su desarrollo en aves o mamíferos, las bajas prevalencias y abundancias de estas especies en Ph. lanei sugieren que la depredación de aves sobre estas lagartijas en el área de estudio es accidental o poco frecuente, sugiriendo que Centrorhynchus y Spiruridae no utilizan comúnmente a los reptiles para cerrar su ciclo de vida. Los anfibios y reptiles por lo general son hospederos paraténicos para algunas especies de Centrorynchus (Petrochenko 1971; Dobson, Pacala, Rougarden, Carper y Harris, 1993; Sharpilo, 1969; Lisitsyna y Sharpilo, 1984). La tercera de estas especies, el céstodo Oochoristica sp.1 se encontró parasitando al 10% de los Ph. lanei revisados, aunque su abundancia fué baja, la mayoría de las especies de este género son especialistas de reptiles, y llegan a estos utilizando la trama trófica a la que estos recurren. De las tres especies de helmintos que estructuran la comunidad de A. nebulosus, Oochoristica sp.2 es la de mayor prevalencia y esto se explica por los hábitos insectívoros y arborícolas de esta especie. Las otras dos especies que se

encontraron parasitando a A. nebulosus, en nuestro concepto son accidentales: Los mesocestoides se encontraron todos en sólo uno de los hospederos revisados (44), es decir, la ingestión del hospedero intermediario pudo haber sido completamente accidental, de la misma forma P. alvarengai se encontró en 1 de los 44 A. nebulosus examinados y sólo se recolectaron 2 gusanos, la ingestión de huevos de P. alvarengai pudo ser totalmente accidental cuando por cualquier circunstancia bajara al suelo.

La comunidad de S. nelsoni fué la más pobre, sin embargo estuvo estructurada por dos especies: P. alvarengai y Strongyluris similis, que presentan ciclo de vida directo ; esta estructuración de la comunidad se explica al igual que las anteriores por los hábitos que tiene S. nelsoni, que puede habitar en suelo como también en los árboles. Su alimentación principalmente es de insectos. Es pertinente resaltar que el número de S. nelsoni examinados, fué bajo.

Riqueza

De las 29 iguanas (C. pectinata) se recolectó un total de 93 427 individuos de nemátodos, 49526 (52.86%) , de estos fueron Aleuris mexicana una especie autogénica-especialista, 43 587 (46.52%) individuos fueron Atractis scelopori otro autogénico pero generalista. Ambas especies infectan a las iguanas por ingestión de huevos que caen al suelo o pueden contaminar algunos vegetales; como hemos referido anteriormente, las iguanas generalmente ramonean, incluso llegan a lamer el sustrato. Ya hemos discutido (pag. 47) como la territorialidad, la baja vagilidad, la

coprofagia y la geofagia, facilitan la transmisión de estas especies y explican su altísimo número en los hospederos. Adicionalmente, en Atractis scelopori existe la posibilidad de la autoinfección, ya que el tercer estado larvario de esta especie se desarrolla dentro del intestino del hospedero (Anderson, 1992, Ivashkin y Babaeva, 1973) entonces es posible explicar la alta densidad de estas poblaciones de parásitos.

Los resultados que obtuvimos con respecto de C. pectinata concuerdan con los datos presentados por Etheridge (1982) quién registro la presencia de " miles de oxiuridos y de atractidos" en varias iguanas, incluyendo al género Ctenosaura . El presente trabajo aportó cantidades exactas en el número de helmintos registrados, así como el comportamientos de la comunidad (Tabla 7).

Ahora, Goldberg et. al. (1996) en un estudio sobre Sceloporus jarrovi a diversas localidades de México, muestra que el nemátodo Spauligodon giganticus es la especie dominante, de mayor distribución y con mayor prevalencia y abundancia, en la mayor parte de sus localidades de muestras; esto es semejante a los datos que obtuvimos, en el presente trabajo, para Sceloporus nelsoni, donde otra especie Parapharyngodon alvarengai es la especie dominante, con prevalencia y abundancia relativamente altos. Las especies de helmintos antes mencionadas pertenecen a la misma familia (Oxyurinae) y se transmiten de forma similar.

Los resultados presentados han demostrado que en consideración de su riqueza (número de especies y de individuos), por la distribución de abundancias de sus especies, así como por las características de la dominancia y diversidad que las

comunidades de helmintos parásitos de C. pectinata resultaron ser las más ricas, con mayor equidad, menor dominancia y mayor diversidad entre las estudiadas aquí; y en orden continuaron las comunidades de Ph. lanei y la de A. nebulosus, siendo la más pobre, menos equitativa, más dominada y menos diversa la de S. nelsoni.

Kennedy et al. 1986, han sugerido que las comunidades de helmintos son más ricas y diversas o exhiben las características contrarias de acuerdo con la complejidad del aparato digestivo de sus hospederos, su vagilidad, con la amplitud de su dieta y con que los hospederos sean ecto o endotérmicos. Aho (1990) y Goldberg et al., (1996) han discutido y aplicado estos conceptos respecto de las comunidades de helmintos parásitos de anfibios y reptiles.

Tomando la hipótesis de Kennedy et al. 1986, podemos decir que C. pectinata, presentó la mayor riqueza y diversidad de helmintos, la cual puede estar asociado con que su aparato digestivo es más complejo, en comparación a los otros hospederos .

Así también C. pectinata es entre los hospederos examinados, la especie con mayor vagilidad. La literatura menciona que generalmente puede desplazarse hasta 10 mts (Rand, 1965), a diferencia de A. nebulosus por ejemplo, que sólo se desplaza unos 5 mts. (Jessen, 1970).

Goater (1987) y Aho (1990) sugirieron que la talla del hospedero puede ser un factor que contribuye a la riqueza de las comunidades de helmintos, los hospederos de mayor talla tendrán comunidades más ricas. Los datos que hemos aportado en este trabajo concuerdan plenamente con esto, puesto que C. pectinata es el hospedero de mayor talla en nuestro muestreo y A. nebulosus el más pequeño.

Si bien, los hábitos alimentarios de los hospederos estudiados condicionan a una estructura determinada en la comunidad de helmintos, como ya hemos discutido, también encontramos otros factores que determinan estas comunidades y nos ayudan a explicar la transmisión de los helmintos con ciclo de vida directo. Como la congregación de los hospederos, su poca vagilidad, aunado a su territorialidad (al menos en alguna época de su vida), la coprofagia, la geofagia; así como la infección por desarrollo interno de las larvas; más que la variedad de presas que consumen.

Al comparar la riqueza y diversidad de C. pectinata con lo datos de peces ducaacuócolos y en especial con C. urophthalmus, observamos que pasa sobre el número de gusanos y el número de especies de parásitos por individuo. Ahora comparando la riqueza con las zonas templadas, podemos decir que la comunidad de C. pectinata presenta una mayor riqueza y diversidad que lo expuesto por Aho (1990), donde la mayor pobreza la tienen los lacertilios y la mayor diversidad se refleja para los testudines.

Similitud

En general la similitud de las infracomunidades resulto baja, con excepción de C. pectinata, quien presenta un alto valor de concurrencia de las especies que la están parasitando, se tiene un valor elevado del índice de Jaccard (0.92), recordando que el valor máximo de este índice es 1, lo que nos dice que nuestra comunidad puede ser muy predecible y está predictibilidad, en general la da Aleuris mexicana y Atractis scelopori, quienes son especies autogénicas, la primera es una especie especialista y la segunda generalista.

VII. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- 1.- Esté es el primer trabajo sobre los helmintos de Ph. lanei, A. nebulosus y S. nelsoni; y aporta datos sobre la totalidad de las especies de helmintos, tanto de los tres hospederos, como de C. pectinata. Las 13 especies de helmintos que encontramos constituyen nuevos registros de localidades y hospederos.
- 2.- En general la helmintofauna de los hospederos estudiados, se caracterizó por el mayor número de especies de nemátodos.
- 3.- Las iguanas C. pectinata presentaron las comunidades de helmintos más ricas, con una distribución de abundancias más equitativas, menos dominadas y más diversas y con una gran similitud entre ellas. En orden decreciente respecto de estas características tenemos a Ph. lanei y S. nelsoni, siendo A. nebulosus la especie con menor riqueza, mayor dominancia y menor similitud.
- 4.- Nuestros datos muestran que los ciclos de vida de las especies que integran las comunidades, aunados a los hábitos de territorialidad, la poca vagilidad, el comportamiento de congregación, la coprofagia, y geofagia de los hospederos, además de la posibilidad de reinfección interna por parte de algunos helmintos, explican los altísimos números de gusanos registrados y

en general los patrones de riqueza observada.

- 5.- La riqueza y características de diversidad en la comunidad de helmintos de C. pectinata puede relacionarse con su talla y hábitos de alimentación.

VIII. ANEXO

BIOLOGIA DE LOS HOSPEDEROS

A continuación se anotarán algunos datos biológicos de las especies de hospederos estudiados, derivadas de la bibliografía, se hace especial énfasis en el hábitat y los hábitos (alimenticios y reproductivos), así como la distribución geográfica conocida de los hospederos.

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Gekkonidae

Phyllodactylus lanei Smith, 1935

"Pata de res o pata de buey"

Habitat y hábitos: Son lagartijas medianas (53-85mm). Se le puede encontrar en lugares de selva baja caducifolia, selva media subperennifolia y en lugares de selva baja espinosa (Dixon, op.cit y Duellman, 1961; García y Ceballos, 1994). Es rupícola y arborícola; nocturna por excelencia, sin embargo se le puede ver de día, aunque nunca directamente a los rayos del sol. Su alimentación principalmente se basa en artrópodos, principalmente insectos (Dixon 1964), al revisar contenidos estomacales encontró diferentes tipos de escarabajos, arañas, mariposas nocturnas, termitas, hormigas) y ocasionalmente de larvas de estos últimos (Dixon, 1964). Son ovíparas.

Distribución: Es una especie endémica de México, se distribuye por la costa del Pacífico desde Nayarit, hasta Guerrero (Lozano-Figueroa¹³, 1993).

Familia: Polychridae

Anolis nebulosus Weigmann, 1834

"Roño de paño o pañuelo"

Habitat y hábitos: Son lagartijas pequeñas (35-45mm). Se les encuentra en selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, bosque de pino-encino y vegetación riparia (Davis y Dixon, 1961; García y Ceballos, 1994), es de hábitos diurnos arborícolas y ocasionalmente baja a la tierra para atrapar a su presa. Se alimentan de una gran variedad de insectos: principalmente coleópteros y también de arácnidos, además de otros invertebrados; es una especie ovípara (Ramírez-Beutista y Uribe-Peña, 1991).

Distribución: Es una especie endémica. Se distribuye en la vertiente del Pacífico, desde Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec, localizándose en los estados de Puebla y Morelos, y se les encuentra también en las Islas Marías (Lozano-Figueroa, 1993; Casas, 1992).

¹³Lozano, F.J.(1993).Herpetofauna de la cuenca de los ríos Santiago y Huaynamota, en el Estado de Nayarit, con aspectos sobre impacto ambiental. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias. UNAM.Méx. 86pp.

Familia: Iguanidae

Ctenosaura pectinata Weigmann, 1834

"Iguana negra o Garrobo"

Habitat y hábitos: Son iguanas de gran tamaño (360-1200mm). Las crías se encuentran frecuentemente sobre el suelo, subiendo a plantas y árboles pequeños cuando se asustan (Casas¹⁴, 1982; Valenzuela¹⁵, 1981; Garrido y Sandoval¹⁶, 1992). Los adultos de esta especie viven en huecos de árboles, troncos secos, rocas, hoyos, en los árboles en selva mediana subperennifolia y baja caducifolia, y además se ha adaptado perfectamente a los habitats perturbados pudiendo compartir espacios con el hombre, (Suazo-Ortuño y Alvarado-Díaz, 1994); Saldaña y Pérez¹⁷, 1987 refieren una variedad de habitats: que van desde el bosque tropical subcaducidolio, bosque tropical caducifolio, bosque tropical con Crasicaules, bosque espinoso, pastizal, bosque de Quercus, manglar, así mismo las ubican en latitudes que van de 0 a 1400 m.s.n.m. Son totalmente diurnas (Alvarez del Toro, 1982; Bailey, 1928; Casas, 1982; Lewis y Johnson, 1955; Duellman, 1961; Hardy y Mc. Diarmid, 1969;

¹⁴Casas, A.G.(1992). Anfibios y reptiles de la costa suroeste del estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis doctoral. Fac. Ciencias.UNAM.Méx. 87pp.

¹⁵Valenzuela, L.G.(1981) Contribución al conocimientos de la Biología y Ecología de Ctenosaura pectinata e Iguana iguana (Reptilia:Iguanidae) en la costa de Jalisco. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias.UNAM. Méx. 67pp.

¹⁶Garrido A.G. y J.M. Sandoval (1992) Estado actual y perspectivas del conocimientos de las iguanas (Iguana) y los garrobos (Ctenosaura) en México. Tesis de licenciatura, Iztacala.Méx. 145 pp.

¹⁷Saldaña, R.L. y E. Pérez (1987). Herpatofauna del Estado de Guerrero, México. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias. UNAM.Méx. 89pp.

Sumichrast, 1870; Valenzuela, 1981). La alimentación de los jóvenes es principalmente insectívora, cambiando con la edad hasta ser herbívoros comiendo hojas, flores y frutos. Son ovíparas, cavando hoyos en suelos areno-tepetatosos (Casas, 1982), generalmente el período de incubación es en promedio de 84 días (Suazo y Alvarado, 1994).

Distribución: Esta especie es endémica de México, habitando en áreas tropicales y subtropicales, por abajo de los 1000m.s.n.m (Etherige, 1982). Su distribución se extiende por la Costa del Pacífico, desde el norte de Culiacán, Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec en el sureste de Oaxaca, en las Islas Marías, Isla Isabel, en los estados de Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos, Guerrero, Puebla, Zacatecas y Chiapas. (Smith y Taylor, 1966; Lozano-Figueroa, 1993)

Fam. Phrynosomatidae

Sceloporus nelsoni Cochran

Habitat y hábitos: Estas lagartijas son terrestres (56mm o más). Smith (1939), los registra en selva baja caducifolia y bosque de pino-encino, son de hábitos terrestres y se les ha encontrado corriendo entre las hojas y rocas en áreas arboladas. Su actividad es diurna. Se cree que se alimentan de insectos por las evidencias en los contenidos estomacales revisados (Lozano-Figueroa, 1993). Son ovíparas, Smith (1939)

Distribución: Es una especie endémica de México. Se localiza en los estados de

Sonora a Nayarit, a lo largo de la vertiente del Pacífico, y hacia el interior de la República Mexicana en los estados de Chihuahua y Durango (Lozano-Figueroa, 1993).

BIOLOGIA DE LOS HELMINTOS

A continuación se revisarán las características de las especies de helmintos registrados en la bibliografía en cuanto a su distribución geográfica y registro de hospederos. En algunos casos en donde no se pudo identificar a los organismos hasta nivel de especie, sólo se mencionan datos a nivel de género, incluso a nivel de familia.

Helminfos de ciclo de vida Indirecto

Cestoda

Oochoristica osheroffi

Esta especie fué registrada por primera vez en México por Macías 1963, en Ctenosaura pectinata, esta autora presentó una descripción detallada con la que coinciden nuestros ejemplares. Este trabajo presenta el segundo registro de O. osheroffi en C. pectinata ampliándose su distribución geográfica.

Hospedero intermediario: En escarabajos y experimentalmente en escarabajos de la harina (Tribolium confusum)

Hospedero definitivo: Generalmente en reptiles de las familias Iguanidae: Ctenosaura pectinata, lacertilla y se han registrado también en Crotalidae: Crotalus viridis

Localización: Intestino

Distribución: México (Acapulco, Guerrero y Aguamilpa, Nayarit); USA (Colorado,

Riviera Santa Ana)

Referencias: Baer y Olsen, 1967; Macias, 1963; Meggitt, 1934.

Oochoristica sp1 y sp2

Considero que este material representa especies distintas del mismo género, ambas difieren considerablemente de O. osheroffi, por su tamaño, tamaño de huevos, escólex, distribución de órganos internos en cada proglótido entre otras características, sin embargo el material esta en muy malas condiciones y no permite la determinación específica.

Hospedero intermediario: Las especies del género se encuentran en larvas y/ o adultos de lepidópteros y coleópteros. Experimentalmente en Tribolium confusum y Tenebrio molitor.

Hospedero definitivo: Lacertilia: Anolis carolinensis, Anolis nebulosus, Cnemidophorus sexlineatus, Eumeces fasciola y otras lagartijas; Phrynosomatidae: Sceloporus Occidentalis Occidentalis, Sceloporus nelsoni, Urosaurus ornatus. Se han registrado también en Rodentia y Marsupia.

Localización: Intestino

Distribución: México (Aguamilpa, Nayarit), USA (Arizona, Berkeley, los Angeles y Sn. Bernardina, California, Kansas, Lusiana, Nebraska, Nuevo México, Texas).

Referencias: Burse y Goldberg, 1992, 1994 y 1995; Loewen, 1940; Steelman, 1992; Voge y Fax, 1950.

Mesocestoides* sp.

Estas son fases larvarias, conocidas como tetrafilidios de céstodos del género Mesocestoides, cuyo ciclo de vida no se conoce bien. Los adultos parasitan carnívoros. Por el grado de desarrollo no es posible precisar su situación específica. Típicamente la prevalencia de Mesocestoides en lagartijas es muy baja (Goldberg, et al. 1994)

Hospedero intermediario: Reptiles: Acanthodactylus erythrurus, Atelexia albiventris, Bufo valliceps, B. woodhousii woodhousii, Chaleides viridanus, Lacerta vivipara, Podarcis hispanica, Podarcis muralis, Procyon lotor, Psammodromus algirus, P. hispanicus, Phyllodactylus lanei, Ctenosaura pectinata, Sceloporus jarrovi, Scheiri bedriag.

Hospedero definitivo: Aves falconiformes y mamíferos: Canis familiaris, Didelphis virginiana, Felis ocreta, Felis sylvestris, Getto selvatico, Mephitis mephitis.

Localización: Enquistados en mesenterio, fuera del estómago o del intestino.

Distribución: México (Aguamilpa, Nayarit), Africa, Asia, Brasil, España (Pirineos Ibéricos, Islas Canarias), Francia, Italia, Israel, Rusia, USA (Arizona, Arkansas, Texas)

Referencias: Bursey y Goldberg, 1994, 1995; McAllister, Upton y Coon, 1989; García-Adell y Roca, 1990; Loos-Frank, 1990; Okaeme y Osakwe, 1988.

Acantocéfalos

Centrorhynchus* sp.

Se trata de una forma larvaria un cisticanto de acantocéfalos, la proboscis esta sólo parcialmente evaginada y esto impide su determinación específica. Estas son formas que comunmente se encuentran en reptiles por ejemplo, en México, Goldberg *et al.*, 1996 registran cisticantos de este género en *S. jarrovii*.

Esta especie presenta como hospederos intermediarios a los artrópodos (principalmente en crustáceos o insectos). Concluyendo su ciclo de vida en aves (en una gran gama de especies parasitadas por este género de helminto), y en menor cantidad en mamíferos. Además se ha observado que los reptiles y anfibios le sirven como hospederos paraténicos (reservorios). Se encuentran albergando al intestino (en hospederos definitivos), enquistado en mesenterio y cavidad corporal del hospedero intermediario. Su distribución es muy amplia encontrandola desde Estados Unidos hasta Australia.

Referencias: Dodson, Pacala, Roughgaiden, carper y Horris 1992; Lisitsyna y Sharpilo V. 1994; Petrochenko 1971; Schmidt 1986 ; Schmidt y Larry 1989; Sharpilo V. y Sharpilo 1969; Vizcaíno 1995.

Nemátodos

Spiruridae*

Estos nemátodos se encontraron en su fase larvaria, aún no se determina bien como es su ciclo de vida. Los adultos se encuentran en carnívoros. Por el desarrollo no es posible precisar su situación específica. En la literatura se cita la presencia de estos parásitos en reptiles con baja prevalencia.

Hospedero intermediario En artrópodos

Hospedero definitivo: Chaetodon paucifasciatus, Clarias agboyiensis, C. buthupogon, C. ebriensis, C. macromys tax, Niigata prefecture, aves y mamíferos.

Reservorio: Algunos reptiles como: Phyllodactylus lanei, Sceloporus jarrovi, Anolis carolinensis, o algunas aves marinas como: Acanthodactylus erythrurus, Crotaphytus collaris collaris, Psammodramus algerus, Psammodramus hispanicos.

Localización: Intestino y mesenterio

Distribución: México (Aguamilpa, Nayarit) Australia, Canadá (Alberta), Egipto, USA (Arkansas, Texas, Arizona)

Referencias: Anderson 1992; Bush y Fernández, 1990; McAllister. 1991; Yamagutti, 1961.

Thubunaea ctenosauri

Los especímenes de este género recolectados de la iguana C. pectinata constituyen una especie no descrita nueva para la ciencia, que ha sido descrita (Moravec et al, 1995) a partir de este material. Los holotipos se encuentran depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM con número de catálogo 2643.

Hospedero intermediario En artrópodos

Hospedero definitivo: Gekkonidae: Phyllodactylus lanei, Lepolopisina lateral, Lacertilidae: Cnemidophoros tigris, Xantusia vigilis, Xantusia henshawi, Iguanidae: Ctenosaura pectinata, Phrynosomatidae: Sceloporus poinsetti.

Localización: Estómago, intestino

Distribución: México (Baja California y Aguamilpa, Nayarit), Africa, USA (Arizona, California, Houston, Nevada, Nuevo México, Texas).

Referencias: Babero y Matthias 1967; Goldberg, Bursey y Tawil, 1995.

Helmintos de ciclo de vida directo

Atractis scolopori

Nuestros ejemplares concuerdan con la descripción de Caballero y C., 1938 y la de Bravo-Hollis 1942, está es la tercera vez que se registra la especie para México. Los ejemplares están depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología UNAM, con los números de catálogo 2648-2650.

Hospedero definitivo: Fam. Iguanidae: Ctenosaura acanthura, Ctenosaura similis similis, Ctenosaura pectinata, Phrynosomatidae: Sceloporus undulatus.

Localización: Intestino grueso y ciegos

Distribución: México (Izúcar de Matámoro, Puebla, Aguamilpa, Nayarit), se distribuye ampliamente en el Caribe y América Central y del Norte.

Referencias: Baker, 1987; Bravo, 1941 ; Bravo y Brenes, 1959; Goldberg R. Bursey R. y Tawil R., 1995.

Ozolaimus ctenosauri

Esta especie se ha registrado en 2 familias de reptiles de México. Bravo-Hollis y Brenes 1960, propusieron la sinonimia del género Ozolaimus con Macracis, sin

embargo, el estudio del material ahora recolectado, ha permitido decidir que se trata de dos géneros distintos (Moravec et al. 1995). Caballero 1938, presentó una descripción detallada de esta especie, así también Cid del Prado en 1971 con la que concuerdan nuestros ejemplares. Los ejemplares están depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología UNAM, con número de catálogo 2645.

Hospedero definitivo: Fam. Iguanidae: Iguana iguana rhinolopha, Iguana sp, Ctenosaura acanthura, Ctenosaura pectinata, Crotalidae: Crotalus potystictus.

Localización: Estómago, Intestino grueso y ciegos.

Distribución: México (Acapulco, Gro.; Cuautla, Mor; Edo. Mor.; Izúcar de Matamoros; Puebla, Aguamiipa, Nayarit, Zihuatanejo, Gro),

Referencias: Caballero E. 1938; Caballero y Zerecero, 1943, Cid del Prado, 1971.

Pherapharingodon alvarengai

El género comprende muchas especies en Norte y Centroamérica. P. alvarengai es una especie descrita originalmente a Sudamérica y esta es la primera vez que se registra en México. Nuestros ejemplares coinciden con la descripción de Freitas, 1957. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología UNAM, con número de catálogo 2647.

Hospedero definitivo: Fam. Gekkonidae (Phyllodactylus lanei), Polychridae (Anolis nebulosus), Iguanidae, generalmente especies herbívoras, Phrynosomatidae (Sceloporus nelsoni), encontrándose algunas especies en mamíferos (Petter y Quentin, 1976).

Además de haberse encontrado en Rana cynophlyctis.

Localización: Intestino grueso

Distribución: México (Izúcar de Mat, Huajintlan, Mor; Aguamilpa, Nayarit; Yucatán), China, España, Puerto Rico, USA (Arizona, Nevada, Texas).

Referencias: Goldberg y Burse, 1991; Joy, Pauley y Little, 1993).

Skrjabinodon scelopori

Esta especie sólo se ha registrado en México, nuestros ejemplares coinciden con las características descritas por Caballero, 1938. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología UNAM, con el número de catálogo 2644.

Hospedero definitivo: Phyllodactylus lanei, Sceloporus ferrariperz, Sceloporus grammicus microlepidactus, Sceloporus torquatus

Localización: Cloaca, recto, intestino

Distribución: México (Capulhuac, Edo. Méx.; D.F.; Aguamilpa, Nayarit)

Referencias: Caballero E., 1938 ; Cid del Prado, 1971.

Strongyluris similis

Las características morfológicas y merísticas de nuestros ejemplares coinciden con la descripción de Caballero, 1938 y Cid del Prado, 1971.

Hospedero definitivo: Sceloporus torquatus y Sceloporus nelsoni

Localización: Intestino

Distribución: México (D.F y Aguamilpa, Nayarit)

Referencias: Anderson, 1992; Caballero E., 1938; Cid del Prado, 1971.

IX. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Aho, M.J. (1990). Helminth communities of amphibians and reptiles: Comparative approaches to understanding. In: Parasite communities. Patterns and Processes. Capman and hall.
- Alvarez del Toro, M. (1982). Los Reptiles de Chiapas. Tercera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Instituto de Historia Natural. 248pp.
- Anderson, R.C. 1992. Nematode Parasites of vertebrates. Their development and trasmission. CAB. International, Canada. 578 pp.
- Anderson, R.C ,G.A Chabaud and S. Willmott (1974) CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. No.1. CAB. England. 1-17.
- Babero B.B. and D. Matthias (1967) Thubunaea cnemidophorus n.sp., and other helminths from Lizards, Cnemidophorus tigris, in Nevada and Arizona. Transactions of the American Microscopical Society 86 (2): 173 - 177.
- Baer A.W and O. Wilford Olsen (1967). The life hystory of Oochoristica Osheroffi Moggit, 1934 (Cyclophyllidae:Anoplocephalidae. Journal of Parasitology. 53(2) : 343-349.
- Ballay, J. W. (1928). A revision of the lizards of the genus Ctenosaura. Proceedings of the United States National Museum 73 (1-2) : 1- 55.
- Baker, M. R.(1987). Synopsis of the nematoda parasite in amphibians and reptiles (Memorial University of Newfoundland, Occasional papers in Biology 11:1-325.

- Bravo-Hollis (1942).** Acerca de un parásito de la iguana Ctenosaura acanthura (Shaw).
Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. 13: 533-537.
- Bravo-Hollis M., Caballero-Deloya (1979)** Catálogo de la colección helmintológica del Instituto de Biología ADDENDA II. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie de Zoología 50(1):743-768.
- Brenes, R.R y M. Bravo-Hollis (1960).** Helmintos de la Republica de Costa Rica IX.Nematoda 3. Algunos nemátodos de reptiles, con descripción de 2 nuevas especies: Atractis caballeroi n. sp. y Cryptosomum longicaudatum n. sp. Edit. Politécnico México. Homenaje al Dr. Caballero y C. 451-464.
- Brooks, D. R. and D.R. Glen.(1982)** Pinworms and primates: A case study in coevolution. Proceedings of helminthological society of washington, 49: 76-85.
- Burse C. R. and S. R. Goldberg (1992).** Oochoristica islandensis n.sp. (Cestoda:Linstowiidae) from the Island Night Lizard, Xantusia riversiana (Sauria: Xantusiidae) Transactions of the American Microscopical Society 111(4):302-313.
- Burse C. R. and S. R. Goldberg (1994).** Persistence of the Component Parasite Community of Yarrow's Spiny lizard, Scoloporus jarrovi, 1967 - 1991 Journal Helminthological Society of Washington 61 (1): 141-145.
- Bush, A.O. y J.C. Holmes (1986).** Intestinal helminths of lesser scaup ducks patterns of association. Canadian Journal zoology. 64:132-141.

- Caballero, C. E. (1937). Nemátodos de algunos vertebrados del valle del Mezquital, Hgo. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. 8(1-2): 189- 200
- Caballero, C. E. (1938). Nemátodos of reptiles of México II. Annals of Tropical Medicine and Parasit., 32(3): 225-229
- Caballero, C. E. (1938). Nematodes parasites des reptiles du Mexique. Anales. de Parasitologie humaine et compare. 16 (4): 327-333.
- Caballero, C. E. (1938). Algunos tremátodos de reptiles de México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 9 (1-2):103-120.
- Caballero, C. E (1939). Nemátodos de reptiles de México III. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México10: 73-82.
- Caballero, C. E.(1939) Nemátodos de reptiles de México V.Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 10 (3-4): 275-282
- Caballero, C. E. (1939). A new species of Camallanus from the stomach of Kinosternon hirtipes IV. Parasitology 31 (4): 448-450
- Caballero, C. E.(1940) Tremátodos de tortugas I. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México.11(2): 559- 572.
- Caballero, C. E. (1940). Revisión de las especies que actualmente forman el género Heronimus Maccallum, 1902 (Trematoda:Heronimidae Ward, 1927). Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 11 (1): 225-230.

- Caballero, C. E. (1941). Tremátodos de culebras de agua dulce de México. I. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 12 (1): 111-121
- Caballero, C. E. (1941) Nemátodos de los reptiles de México VI. Descripción de dos nuevas especies. Revista de Medicina Tropical y Parasitología, bacteriología, clínica y laboratorio. 7 (3): 31-35.
- Caballero, C. E. (1942). Tremátodos de tortugas de México. II. Descripción de un nuevo género de la familia Pronocephalidae Loos, 1902 y Descripción de una nueva especie del género Octangioides, Price, 1937. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 13 (1): 81-90.
- Caballero, C. E. (1947). Estudios helmintológicos de la cuenca del Papaloapan. I. Descripción de un nuevo género de strigeido. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 18 (2): 479 - 487.
- Caballero, C. E. (1943). Nemátodos de los reptiles de México. VII . Acerca de la presencia de Camallanus scabrae MacCallum, 1918, en tortugas de agua dulce del sureste de México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 14 (2): 195-200.
- Caballero, C. E. (1948). Estudios helmintológicos de la cuenca del Papaloapan. III Strigeidos de los lagartos de México. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 5 (3-4): 217-221.
- Caballero, C. E. (1949). Presencia de Neochetosoma crotali (Self, 1945) en las "nauyacac" de México. Revista Ibérica de Parasitología. 9(2): 207-211.

- Caballero, C. E.** (1951). Estudios helmintológicos de la región Oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nemátoda, I parte y algunas consideraciones en torno a los géneros Onchocerca Diesing, 1841 y Acanthospiculum Skarjabin y Schikhobalowa, 1948. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 20 (1): 141-158.
- Caballero, C. E.** (1959). Tremátodos de las tortugas de México VII. Descripción de un tremátodo digeneo que parasita a tortugas marinas comestibles del Puerto de Acapulco, Gro. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 30: 159-166.
- Caballero, C. E.** (1962). Tremátodos de las tortugas de México. X. Presencia de Orchidasma amphiorchis (Braun, 1899) Loos, 1900 en una tortuga marina, Chelone mydas de las costas del estado de Tamaulipas, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 33(1-2): 47-55.
- Caballero, C. E. y H.C. Briseño.** (1970) Trematodes of fresh-water snakes of Mexico. II. A new species of trematoda digenea from the oesofagus of snake from Rio San Juan, Nuevo León, Mexico. Har Dayal Srivastava Commemorative. 395-398.
- Caballero, C. E. y Caballero-Rodríguez.** (1964). Tremátodos de tortugas de México. XI. Acanthostomum nuevoleonensis n. sp. parásito de Trionix spinifer emoryi (Agassiz, 1957). Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. INP. 13(1-4): 83-90.

- Caballero, C. E. y Caballero-Rodríguez.(1971). Contribución al conocimiento de los nemátodos que parasitan a los reptiles de México. I. Descripción de Protractis parvicapiticoronata n. gen; n.sp, parásito de testudines. Revista de Biología Tropical.18(1-2): 149-154.
- Caballero, C. E. y R.E. Herrera. (1947). Tremátodos de las tortugas de México. V. Descripción de una nueva especie del género Telorchis.18(1): Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México.18(1):159-164.
- Caballero, C. E. y D. Sokoloffi. (1934). Un nuevo tremátodo Anfistoma parásito del intestino de una tortuga de agua dulce Dematemys mawii Gray. Schizamphistomoides tabascensis, N. sp. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 5(1): 41-44.
- Caballero, C. E. y M.C. Zerecero.(1943). Nemátodos de los reptiles de México.VIII. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México.14(2): 527-539
- Caballero, C. E. y M. C. Zerecero, (1950) Tremátodos de tortugas de México. VI. Revista de Medicina Veterinaria y Parasitológica. 9(1-4): 123-132.
- Caballero, C. E. y M.C. Zerecero (1960). Tremátodos de tortugas de México.IX. Telorchis bravoae n. sp. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México 31: 207-214.

- Caballero, C. E. , M.C.Zerecero y G.R. Grocott. (1956).** Helmintos de la República de Panamá XIX. Algunos tremátodos de quelonios de agua dulce. (II parte). Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México. 27(2): 135-155.
- Casas, A. G; G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista, (1991).** Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos 10. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 67 pp.
- Casas, A.G (1992).** Anfibios y reptiles de las islas Marías y otras Islas adyacentes a la costa de Nayarit, México. Aspectos sobre su biogeografía y conservación. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.Serie de Zoología 63(1):95-112
- Caswell, H.M. (1978)** Predador mediated coexistence : a nonequilibrium model. American Naturalist, 112:127- 154.
- Chitwood B.G. (1938)** Some nematodes from the caves of Yucatán IV. Pub. Carnegie. Institute Nash Washington (491): 51-66.
- Comisión Federal de Electricidad (1990).** Estudios específicos de fauna de la zona del embalse del Proyecto Hidroeléctrico Aguamilpa, Nayarit.
- Comisión Federal de Electricidad (1992).** Estudios específicos de fauna de la zona del embalse del Proyecto Hidroeléctrico Aguamilpa, Nayarit.

- Cruz R.A. (1974) Primer registro y redescubrición de Ophiotaenig racemosa (Rodolphi, 1819) La Rue, 1911 recolectada en dos especies de culúbridos de México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Serie de Zoología 48(1): 51-64.
- Davis, W.G. and J.R. Smith. (1961). Reptiles (exclusive of snakes) of the Chilpancingo region, México. Proceeding Biology Society of Washington 74: 37-56.
- Dixon, J.R. (1964) The systematics and distributions of lizards of the genus Phylodactylus in North and Central America. Bulletin University New México Biology Serie 64 (1): 1 - 139.
- Dobson A.P., S.V. Pacala, J.D. Roughgarden, E.R. Carper and E.A. Harris. (1992) The parasites of Anolis lizards the northern Lesser Antilles. I. Patterns of distribution and abundance. Oecologia. 91: 110-117.
- Dobson A.P., S.V. Pacala, J.D. Roughgarden, E.R. Carper and E.A. Harris. (1992) The parasites of Anolis lizards the northern Lesser Antilles. II. The structure of the parasite community. Oecologia. 91:118-125.
- Duellman, W. E. (1961). The amphibians and reptiles of Michoacán. Univ. Kansas. Publication Museum Nature the History 15: 1-148.
- Esch, G.W. ;C.R. Kennedy, A.O. Bush and J.M. Aho. (1988). Patterns in helminth communities in freshwater fish in Great Britain: alternative strategies for colonization. Parasitology 96: 519-532.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Esch, G.W., Aw. Shostak, D.J. Marcgise y T.M. Goater (1990). Patterns and Processes in helminth Parasite communities: an overview In. Parasite communities: Patterns and Precesses (eds.Esch, G.W. Bush, A.O. y Aho, J.M.) Chapman and Hall. London. 1-19.
- Etheridge, E.R. (1982). Checklist of the iguanine and Malagasy iguanid lizards, p. 7-37. In: Iguanas of the World: Behavior, Ecology and Conservation G. M. Burghart and A. S. Rand (eds). Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey.
- Evans, L.T. (1951). Field study of the social behavior of the black lizard, Ctenosaura pectinata. American Museum Novitates(1493): 1-26.
- Flores, B. L. (1953) Céstodos de Vertebrados i. Ciencia 13(1-3): 31-36
- Flores-Barroeto, L. y E. Hidalgo (1960). Céstodos de vertebrados VII. In: Libro Homenaje a E.Caballero (q.v.): 357-376, fig. 1-17.
- Floras-Villela, O y P. Gérez. (1988). Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB, México 302pp.
- Freitas, J.F.T. (1957). Sobre es generos Thelandros Widl, 1862 e Parapharyngodon Chatterji, 1933, com descricao de Parapharyngodon alvarengai sp. n. (Oxyuroidea). Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 55: 21-45.
- García A. y Ceballos G. (1994). Guía de campo de los reptiles y anfibios de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala; A.C. Instituto de Biología, UNAM. 184pp.
- García, E. y Z. Falcón de G.(1974). Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. Ed. Porrúa, México, 219 pp.

- Goater, T.G.W. Esch y A.O. Bush. (1987). Helminth parasites of sympatric salamanders: Ecological concepts at infracommunity, component and compound community levels. American Midland Naturalist **118**:289-300.
- Goberti, V. J. Stancampiano, L. T. Francis. (1993). Intestinal helminth Parasite community in wolves (Canis lupus) in Italy Parassitologia **35** (1/2/3):59-65.
- Goldberg, R.S., C.R. Bursey and R.L. Bezy (1993) Gastrointestinal helminths of night lizards, Genus Xantusia (Xantusiidae). Journal helminthological Society of washington **60**(2): 165-169.
- Goldberg, R.S., C.R. Bursey and R.L. Bezy (1996). Gastrointestinal helminths of Yarrow's Spiny lizard, Sceloporus jarrovi (Phrynosomatidae) in Mexico. American Midland Naturalist **135**: 299-309.
- Goldberg, R.S., C.R. Bursey and R. Tawil (1994). Gastrointestinal helminths of Sceloporus lizards (Phrynosomatidae) from Arizona. Journal helminthological Society of washington **61**(1):73-84.
- Goldberg, R.S., C.R. Bursey and R. Tawil (1995). Gastrointestinal helminths of three introduced Anoles: Anolis bimaculatus leachi, Anolis grahami and Anolis roquet (Polychridae) from Bermuda. Journal of helminthological society of washington. **62**(1):62-64.
- Hanski, I (1982). Dynamics of regional distribution, the core and satellite species hypothesis. Oikos **38**: 210-221.
- Hardy, L. M. y R. W. Mc. Diarmid (1969). The arnphibians and reptiles of Sinaloa, México. Univ. Kansas. Publication Museum Natural the History **318**: 39-252.

- Hoffman, A. (1962). Monografía de los Ixodeidea de México. Parte I. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 23:191-307.
- Hoffman, A. (1969). Acaros parásitos de batracios y reptiles en México. Revista de la Sociedad Latino Americana de Microbiología y Parasitología 11(4):209-216.
- Holmes, J.C. y P.W. Price (1986). Communities of Parasites In: Community Ecology: Pattern and Process (ed. Kikkawa y Anderson, D.J.). Black. Scientific Publ.187-213.
- Ilescas Gomez, M.P., Rodríguez O. M., M.F. Aranda (1993). Parasitation of falconiform, strigiform adn Passeriform (Convidae) birds by helminths in spain. Resesarch and Reviews in Parasitology 53(3-4): 129-135.
- INEGI (1985). Anuario estadístico de Nayarit Tomo I. México.
- Iverson, B.J. (1980). Colic modifications in Iguanine lizards. Journal of Morphology 163:79-93.
- Iverson, B.J.(1982). Adaptations to hervivory in iguanine lizards, p. 60-76 In: Iguanas of the world: Behavior, Ecology and Conservation G.M, Brghart and A.S. Rand (eds). Noyes Publications, Park Rldge, New Jersey.
- Jenseen A. T. (1970). The ethoecology of Anolis nebulosus (Sauria, Iguanidae). J. Herpetologica 4(1-2):1-38.
- Joy J.E., T.K. Pauley and M.L. Little (1993) Prevalence and Intensity of Thelandros magnavulvaris and Omeia papillocauda (Nematoda) in two species of Desmognathine Salamanders from west Virginia. Journal Helminthological Society of Washington 60(1): 93-95.

- Kennedy C.R. (1990) Helminths communities in freshwater fish structured communities of stochastic assemblages. In. Parasite communities: patterns and processes (Eds.G.Esch, Bush, Aho, J.) Chapman and Hall. London. 131-156 pp.
- Kennedy C. R. and A. O. Bush (1994). The relationship between pattern and scale in parasite communities: a stranger in a stranger land. Parasitology **109**: 187-196
- Krebs, CH.J. (1989). Ecological Methodology. Harper and Row Publ. New York. 645 pp.
- Lamothe, A. R. (1972). Descripción de Protractis parvicapitatoronata. N. G; sp; Parásito de testudines. Revista de Biología Tropical. **18**(1-2): 149-154.
- Lamothe, A. R. (1978). Tremátodos de reptiles de México. I. Descripción de una especie nueva de la familia Spirorchidae, parásita de Kinosternum leucostomum de Villahermosa, Tabasco, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica **49**(1):19-24.
- Lamothe A. R. y Ponciano R. G. (1985) "Revisión de la subfamilia Acanthostominae Nicoll, 1914 y establecimiento de dos nuevos géneros". Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoológica **56**(2): 301- 322.
- Lewis, T. H. y M. Johnson (1955) Observations on the herpetofauna of the mexican state of Nayarit. Herpetologica. **11**(3): 177-181.

- Lisitsyna, O.I., V.P. Sharpilo (experimental identification of the three larval forms of helminth parasites of reptiles with their mature forms) Zbirnik Prts Zoologichnogo Muzeyu No. 33.
- Loos-Frank, B. (1990). Cestodos of genus Mesocestoides (Mesocestoididae) from carnivores in Israel. Journal of Zoology 37(1): 3-13.
- Lowen, S. L. (1940). On some reptilian cestodes of the genus Oochoeristica (Anoplocephalidae). Transactions of the American Microscopical Society 59:511-518
- Magurran, A.E. (1988). Ecological Diversity and its measurement. Croom Helm. London. 179 pp.
- Margolls, L.G.W. Esch, J.C. Holmes, A.M. Kuris and G.A. Sahn.(1982). The use of ecological terms in Parasitology (report of an Ad. Hoc. Committe of the Americen Society of Perasitologists). Journal of Parasitology. 68:131-133.
- May, R.M (1975) Patterns of species abundance and diversity. In: Ecology and evolution of communitis (Eds.Cody, M.L. and Damond, J.M.). Belknap Press of Harvavrd University Press. Cambridge. 81-120 pp.
- McAllister C.T., S.J. Upton and B.D Coon. (1989). A comperative study of endoparasites in three species of sympatric Bufo (Anura: Bufonidae) from Texas. Proceedings of helminthological Society of Washington 56 (2): 162-167.

- McAllister C.T., D. B. Conn, P.S. Freed and D.A. Burdick (1991). A new host and locality record for Mesocestoides sp. Tetrathyridia (Cestoidea:Ciclophyllidea), with a summary of the genus from snakes of the world. Journal of Parasitology. 77(2) 329-331.
- Meggit, F.J. (1934). On some tapeworms of the bull-snake Pityopsis sayi, with remarks on the species of the genus Oochoristica (Cestoda). Journal Parasitology. 20:181-189.
- Moravec F. (1994) Parasitic nematodes of freshwater fishes of europe. Academia, Praha. 473 pp.
- Moravec F, Salgado Maldonado G and Mayén Peña E. (1995). En prensa.
- Okaeme, and E.M. Osakwe. (1988). Gastrointestinal helminths and food of the African hedgehus Atelexia albiventris (Wagna) in the Kain; lake one of Nigeria. African Journal of Ecology 26(3): 239-241.
- Peláez D. y F. C. Lozano (1953). Consideraciones sobre el género Acanthostomum Looss, 1899 (Trematoda Acanthostomidae), con descripción de 2 especies de México. Memorias. Congreso. Cient. Mex. VII Ciencias Biológicas UNM. 269-284.
- Peréz Ponce de León y D.R. Brooks (1995) Phylogenetic relationships of the genera of the pronoccephalidae Looss, 1902, (Digenea:Paraplis tomiformes) Journal of Parasitology, 81(2): 267-277.

- Pérez Ponce de León G., L. García-Prieto and V.L. Regagnon.** (1996). Gastrointestinal digenetic trematodes of Olive Ridley's turtle (Lepidochelys olivacea) from Oaxaca, México. Taxonomy and infracommunity structure. Journal Helminthological Society of Washington 63(1):76-82.
- Petrochenko, V.I.** (1958). Acanthocephala of domestic and Wild Animals Vol. I y II. (Ed. Skrjabin, K.I.) Akademiya Nauk SSSR. Trasl. from Russian. Israel Program for Scientific Traslations Jerusalem, 1971.
- Petter J.A. y J. F. Douglass** (1976). Bulletin du Muséum National D' Histoire naturelle 3^a série, 389 pp.
- Ramos-Ramos P.** 1995. Algunos Tremátodos de Vertebrados de la Presa Miguel Alemán en Temascal, Oaxaca, Méx. Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma México Serie de Zoology 66(2):241-246.
- Rand, A.S.** (1965). The adaptative significance of Territoriality in Iguanid . In: Lizard Ecology a Symposium (Milstead, W.W. Ed.), University of Missouri at Kansas city. Univ. Miss. Press. Smith, H.M. (1939). The Mexican and Central American lizards of the genus Sceloporus - Field Museum Natural the History of Chicago., Zoology Serie 26:1- 397.
- Robles, G y G Ceballos** (1993). Diversidad de la fauna mexicana. Iulvio Eccach. Cemex 191 pp.
- Roca, V.; M. Galeano y G. García-Adell** (1988). Nemátodos parásitos de la tortuga mora, Testudo graeca Linnaeus, 1958 (reptilia: Testudinidae) en España. Revista, Ibérica de Parasitología 48 (3): 269-274

- Salgado-Maldonado G. (1979).** Procedimientos y técnicas generales empleados en los estudios helmintológicos. Dpto. de pesca, México. 53 pp.
- Salgado-Maldonado G. y L. Aguirre-Macedo (1991)** Metacercarias parásitas de Cichlasoma urophthalmus (Cichlidae). Palaezia loossi N. comb y Phagicola Angrese con descripción de adultos recuperados experimentalmente. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México Series de Zoología **62(3):** 391-407.
- Schmidt, G.D. (1986).** Handbook of Tapeworm Identification. CRC. 675 pp.
- Schmidt, G.D. (1988)** Essentials of Parasitology. UCB. 294 pp.
- Schmidt, G.D. and R.S. Larry. (1989).** Foundations of Parasitology. Times Mirror/Mosby. College Publishing. 750pp.
- Shoop, W. L.; H.W. Haines; B.F. Michael and C.H. Eary. (1991).** Molineus barbatus (Trichostrongylidae) and other helminthic of the cat in Arkansas. Journal of helminthological society of Washington **58(2):**227-230.
- Sokol, D.M.(1967)** Herbivory in lizards. Evolution **21:**192-196
- Sokol, D.M.(1971)** Lithophagy and geophagy in reptiles. Journal Herpetological **5:**69-71
- Sokolof, D. H. and O. Mooser (1943).** Nueva hemogregarina de la sangre de Ctenosaura pectinata: Haemogregarina ctenosaure sp. nov. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas México IPN. **3(1/2):**119-126.
- Southwood, T. R. E.(1978).** Ecological Methods with particular reference to the study of insect populations. Chapman and Hall. London 524pp.

- SPP.INEGI.**(1981). Síntesis geográfica de Nayarit. México.
- Steelman, G.M.** (1939). Oochoristica Whitentoni, a new anoplocephalid cestode from a land tortoise. Journal of Parasitology **25**: 479-482.
- Suazo, O.I. y J. Alvarado.** (1994). Iguana Negra. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 40 pp.
- Sumichrast, F.** (1870). Notas sobre costumbres de algunos reptiles de México, familia de los iguanoideos. Naturaleza **1**: 176-180.
- Thatcher V.T.** (1964). The trematodes of the Basilis lizard from Tabasco, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **34**(1-2):205-216.
- Vizcalno, S.** (1995). Presence of genus Centrorhynchus Lühe, 1911 (Acantocephala: Centrorhynchidae) in Argentina. Neotópica **39**(101-102): 7-78.
- Voge, M. and W. Fox** (1950). A new anoplocephalid cestode, Oochoristica scelopori n. sp., from the Pacific lizard, Sceloporus occidentalis occidentalis. Transactions of the American Microscopical Society **69**: 236-242.
- Widmer, E. A; Engen, P.C and G.L. Bradley** (1993). Intracapsular asexual proliferation of Mesocostoides sp. tetrathyridia in the gastrointestinal tract and mesenteries of the prairie rattle snake (Crotalus viridis viridis). Journal of parasitology. **81** (3): 493-496.
- Yamaguti, S.** (1961). Systema helminthum. Volume III. The nematodes of vertebrates. Interscience. Publishers, Inc. New York. Part.I 679p., Part. II, 680-1261 pp.

Zerecero M.C. (1951). Mesocoelium travassosi; pereira y Cuocolo, 1940
(Trematoda:Dicrocoeliidae), en una lagartiga del género Eumeces. Anales del
Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 22(2):
505-512.